

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

47. Jahrgang.

Dezember 1937

Heft 12.

Originalabhandlungen.

Termiten in Hamburg.

Von Herbert Weidner.

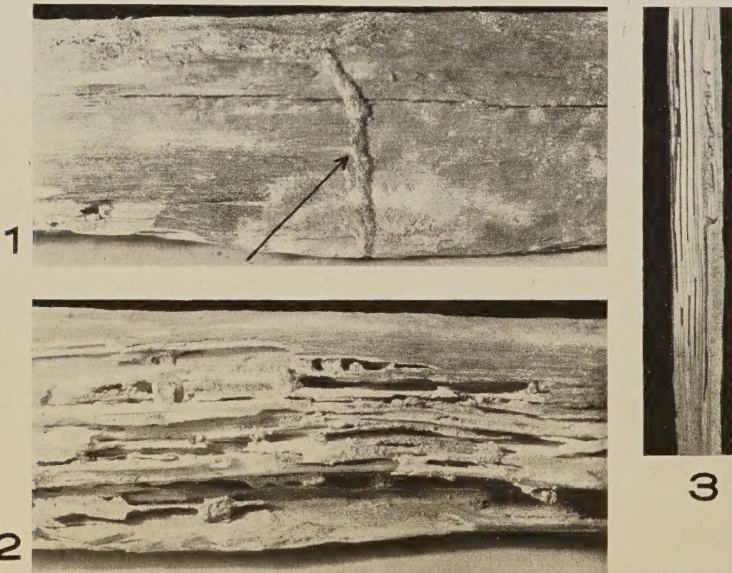
Mit 3 Abbildungen im Text.

(Aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut.)

Schon vor zwei Jahren hörte ich einmal, daß Termiten in einem Hamburger Wohnhaus einige Balken zerstört haben sollen. Da mir aber damals weder Tiere noch Fraßstücke gezeigt wurden, legte ich der Angelegenheit weiter keine Bedeutung bei. Im März dieses Jahres erhielt ich nun von einer Hamburger Kammerjägerfirma einige Insekten zur Bestimmung zugeschiedt, die zu den Termiten gehören. Sie stammen aus einem Schacht der Fernheizung vor dem Oberlandesgericht in Hamburg.

Dort fiel Anfang Februar dieses Jahres ein Abstützbrett plötzlich zusammen, als ein Arbeiter seine Jacke darauf ablegte. Aus den Bruchstellen kamen die Termiten in großer Menge hervor. Die weitere Untersuchung ergab, daß sämtliche Abstützbretter des Schachtes, etwa $2\frac{1}{2}$ qm bei einer Brettdicke von 4—5 cm vollständig zerfressen sind. Selbst drei kleine Bretter, die vor ihrem Einbau in den Schacht jahrelang in Schwefelsäure lagen, sind angegriffen worden. Die Oberfläche der befallenen Bretter ist fast ganz unverletzt, nur selten sind darin äußerst kleine runde Löcher zu bemerken. Bisweilen wird sie von schwach erhobenen Erdwällen, Tunnels oder Galerien, überzogen, die von den Termiten über ihren Wanderwegen erbaut wurden (Abb. 1). Im Innern der Bretter können zweierlei Formen des Fraßes festgestellt werden: Der Inhalt der meisten Bretter ist vollständig zerstört, zwischen den recht verschieden großen Hohlräumen sind nur ganz dünne Holzlamellen stehen geblieben (Abb. 2). Bei anderen Brettern dagegen, die vielleicht noch nicht so lange befallen sind als erstere, ist nur das weiche Sommer-

holz der Jahresringe herausgefressen, so daß lange Lamellen von der Dicke des Winterholzes stehen blieben (Abb. 3). Fast alle Hohlräume sind mit zusammengebackener Erde, die auch mit dem von den Termiten wieder ausgeschiedenen Holz gemischt ist, lose auszementiert. In diesen Erdtunnels bleiben dann meistens nur noch sehr enge Gänge für die Termiten frei. Das Material dieser Erdtunnels entstammt dem in dem Schacht reichlich vorhandenem Bauschutt und ist wie dieser von grauer Farbe. Deutlich kann man auch stellenweise darin kleine weiße Kalkkörnchen erkennen, die von den Kalkbrocken genommen waren, die unter dem Bauschutt zu finden sind.



- Abb. 1. Oberfläche eines inwendig von Termiten vollkommen zerfressenen Brettes. Der Pfeil zeigt auf eine von den Termiten gebaute bedeckte Galerie. Etwa $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.
- Abb. 2. Ein von den Termiten zerfressenes Brett nach Entfernung der Oberfläche. Etwa $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.
- Abb. 3. Brett, aus dem nur das weiche Sommerholz von den Termiten ausgefressen wurde. Etwa $\frac{1}{4}$ natürl. Größe.

Leider wurde mir der Fall von dem Kammerjäger erst dann mitgeteilt, als er schon die Tiere durch Stäuben von Pyrethrum vernichtet hatte und die meisten zerfressenen Bretter ausgewechselt waren. Ich bekam so nur noch wenige Tiere zu sehen, und zwar nur Arbeiter und einige Soldaten. Sie gehören zu der Art *Reticulitermes flavipes* Kollar, die sich durch ihre gelben Tarsenglieder von der ihr sonst sehr ähnlichen

Art *R. lucifugus* Rossi leicht unterscheiden läßt. Diese beiden Termitenarten leben in der gemäßigten Zone. Die Heimat von *R. flavipes* Kollar ist das südliche Nordamerika, wo sie als Schädling in lebendem und verbautelem Holz auftritt. Mit dem Schiffsverkehr wurde sie auch nach Europa verschleppt und ist dort besonders in Frankreich, zwischen Bordeaux und Sables d'Olonne (Feytaud 1924 und 1925) heimisch und recht schädlich geworden. Aber auch in Schönbrunn bei Wien hat sie eines der kaiserlichen Gewächshäuser von Grund auf zerstört (Escherich). *R. lucifugus* Rossi dagegen ist im Mittelmeergebiet heimisch und wurde nach Nordamerika verschleppt, wo diese Termiten heute ebenfalls weit verbreitet ist. Ihre Lebensweise ist im wesentlichen dieselbe wie die der nordamerikanischen Art.

Das Vorkommen von *R. flavipes* Kollar in dem Schacht der Hamburger Fernheizung darf nicht leicht genommen werden; denn in den durch die ganze Stadt hinziehenden Schächten der Fernheizungsleitung, in denen Sommer wie Winter dieselben Temperaturen (40—50 ° C) herrschen und die vielfach Holzwerk enthalten, könnte für die Termiten eine ständige Brutstätte entstehen, von der aus sie wenigstens während der warmen Jahreszeit ihre Streifzüge in die Häuser nehmen und dort große Zerstörungen anrichten könnten. Gerade diese Art ist dazu geeignet, in den Schächten sich unbemerkt weiter zu vermehren, da bei ihr Kolonienneugründungen nicht auf die geflügelten Geschlechtstiere, wie bei den meisten tropischen Termiten, angewiesen sind, sondern auch durch Ersatzkönige und Ersatzköniginnen erfolgen können; ja, die letzteren werden in den Kolonien sogar regelmäßiger gefunden als die „echten“ Geschlechtstiere.

Vollkommen ungeklärt ist im vorliegenden Fall noch die Frage, woher die Termiten in den Schacht eingeschleppt wurden. Daß sie mit den befallenen Abstützbrettern selbst eingebaut wurden, ist schwer denkbar; denn bevor diese Bretter vor etwa drei Jahren in den Schacht kamen, dienten sie als Laufplanken in einem technischen Betrieb und lagen während dieser Zeit allem Wind und Wetter ausgesetzt. Aus dem an den Schacht anstoßenden Keller des Oberlandesgerichts können sie auch nicht stammen, da darin kein Befall festzustellen ist. Auch scheint es unwahrscheinlich, daß die Termiten lebend die schmale Spalte zwischen Heizrohr und Mauerwand passieren können, da in ihr Temperaturen von 60—70 ° C und mehr herrschen. So bleibt denn nur noch eine dritte Möglichkeit übrig, nämlich die, daß die Termiten von einer anderen Stelle der Fernheizschächte herauf den Rohrleitungen entlang in diesen Schacht eingewandert sind, daß also ihr Einschleppungsort an einer anderen Stelle des Leitungssystems zu suchen ist. Sollte dies der Fall sein, dann könnten auch noch Termitenschäden an anderen Stellen festzustellen sein. Daß die Termiten auf den Rohrleitungen weiter

wandern, die noch dazu auf weite Strecken außen von Holzplanken bekleidet werden, erscheint mir selbstverständlich. Die Feststellung, ob noch an anderen Stellen des Leitungssystems Termitenschäden sind, ist in dem vorliegenden Fall außerordentlich schwer durchzuführen, da dieses nur auf sehr kurze Strecken hin begehbar oder kontrollierbar ist. Die Arbeiter wurden daher jetzt angewiesen, auf Termitenschäden bei ihren Kontrollgängen und bei notwendigen Reparaturen zu achten.

Schrifttum.

- Escherich, K. Die Termiten oder weißen Ameisen. Leipzig 1909.
 Feytaud, J. A propos du Terme de la Charcutes. Procès-verb. — Soc. Linn. Bordeaux, **76**, S. 69—72, 1924.
 — — Existe-t-il plusieurs races de *Reticulitermes lucifugus* Rossi? — Rev. Zool. agric. et app. **24**, S. 161—169, 1925.
 Snyder, T. E. Termites, or „white ants“, in the United States, their damage, and methods of prevention. — U.S.Dep. Agriculture Washington Bull. 333, 1916.

Beitrag zur Frage der Dosierung von Trockenbeizmitteln für kleinste Mengen feiner Sämereien.

Von Dr. L. R u m p , Bernburg.

Mit 1 Abbildung.

Versuche mit Trockenbeizmitteln lassen sich im Laboratorium ohne jede Schwierigkeit durchführen, sofern man genügend großen Saatgut-mengen die entsprechende Menge Trockenbeizpulver zuwiegen kann. Zwar entstehen auch hier dadurch theoretisch Unstimmigkeiten, daß stets ein Teil des Beizpulvers an den Beizgefäßen haften bleibt. Eine praktische Bedeutung wird man jedoch dieser geringen, sich innerhalb der zulässigen Grenzen bewegendes Fehlerquelle nicht bemessen können.

Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn kleine und kleinste Mengen (z. B. Gemüse- oder Blumensamen) trocken gebeizt werden sollen. Im allgemeinen wird es hier nicht möglich sein, bei größeren Versuchsreihen größere Saatgut-mengen als etwa 2—5 g zu verwenden, ja, vielfach wird man z. B. bei Versuchen mit Blumen- und Gewürzkräutersamen selbst noch unter diese minimalen Mengen gehen müssen. Vergegenwärtigt man sich die geringen Mengen Beizpulver, die in solchen Fällen angewandt werden müssen, so leuchtet ein, daß schon kleinsten Dosierungsfehlern eine ausschlaggebende Bedeutung zukommt. Sollen beispielsweise 5 g Feinsämereien mit 0,25 % Beizpulver bestäubt werden, so müssen 0,0125 g des Trockenbeizmittels auf dem Saatgut gleichmäßig zum Haften gebracht werden. Bei derartig geringen Beizpulver-mengen spielt jeder kleinste Verlust durch Haften an den Gefäßwandungen

sowie an und zwischen dem Gefäßverschluß bereits eine Rolle und muß vermieden werden. Würden im vorstehenden Beispiel nur 2,5 mg Beizpulver verloren gehen, so wäre dies gleichbedeutend damit, daß praktisch nicht eine 0,25%ige, sondern eine 0,2%ige Konzentration untersucht würde.

Eine Methode, welche solche durch Zuwiegen des Beizmittels bedingten Fehler ausschließt, soll im folgenden beschrieben werden.

Bei diesem Verfahren werden als Mischbehälter kurzhalsige, kugelige Extraktionskolben verwendet, deren Fassungsvermögen sich je nach der zu beizenden Samenart zwischen 25, 50 und 100 ccm bewegt. Ihr Halsrand ist mit einem glatten, geschliffenen Glaswulst versehen. In diese Rundkolben werden die Samen — z. B. genau 5 g — und außerdem eine reichlich bemessene Menge des zu prüfenden Beizmittels gefüllt. Der Kolbenhals wird mit einem Gummifingerling, der über der Halsöffnung des Kolbens straff gespannt sein muß, geschlossen, und die Samen so lange — jedoch mindestens 5 Minuten — geschüttelt, bis sie die größtmöglich haftbare Beizpulvermenge aufgenommen haben. Die Verwendung eines Fingerlings als Trennung zwischen Beizmittel und Daumen zum Abschluß des Kolbens ist erforderlich, weil sonst Beizpulver durch die Feuchtigkeit und die Hautporen des Daumens für die genaue Dosierung verloren gehen würde. Da der Glaswulst des Kolbenhalses glatt geschliffen ist, legt sich der stramm gespannte Fingerling straff über die Öffnung des Kolbens und wird außerdem noch mit dem Daumen fest über sie gedrückt. Gummistöpsel sind ungeeignet, weil sich verhältnismäßig größere Beizmittelmengen zwischen Halswandung und konischem Stöpsel festsetzen.

Nachdem auf diese Weise die Samen mit der größtmöglichen Menge Beizpulver bestäubt sind, wird das übrige, nicht zum Haften gekommene Beizpulver mit einem feinmaschigen Sieb abgesiebt. Dann werden die Samen mit dem Beizpulver gewogen. Die Gewichts Differenz zwischen ursprünglichem Samengewicht und dem Gewicht nach der Bestäubung gibt die Menge des zum Haften gekommenen Beizpulvers an und wird auf Prozente berechnet. Diese volle Beizmittelkonzentration wird als $\frac{1}{1}$ -Dosis bezeichnet. Sie muß für jede Samenart und für jedes Beizmittel, in besonderen Fällen sogar für jeden Posten einer Art, z. B. Möhren, berechnet werden. In meinen Versuchen hafteten z. B. auf 5 g Weißkohlsamen 0,267 g Ceresan-Trockenbeize UT 1875 a.

Um zu der $\frac{1}{2}$ -Dosis zu gelangen, wird erst genau die Hälfte der mit der $\frac{1}{1}$ -Dosis bestäubten Samen — in unserem Beispiel 2,6335 g — abgewogen. Dann wird weiter die Hälfte der anfangs zur Herstellung der $\frac{1}{1}$ -Dosis verwandten Samenmenge — in unserem Beispiel 2,5 g — ungebeizter Samen abgewogen. Beide Mengen werden gemischt und im Rundkolben in der oben angegebenen Weise so lange geschüttelt,

bis das Beizmittel sich über alle Sämereien gleichmäßig verteilt hat (Abbeizverfahren). In gleicher Weise wird bei der Herstellung der nächstniedrigen Konzentrationen vorgegangen.

Bedeutet S die ungebeizte Samenmenge, T die höchstmögliche anhaftende Trockenbeizpulvermenge und D die aus beiden resultierende Ausgangsdosis $1/1$, so erhalte ich die verschiedenen Verdünnungen in geometrischer Reihe ($1/1$, $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/16$ usw.) wie folgt:

$$1/1\text{-Dosis} = D = S + T$$

$$1/2\text{-Dosis} = D_1 = \frac{D}{2} + \frac{S}{2}$$

$$1/4\text{-Dosis} = D_2 = \frac{D_1}{2} + \frac{S}{2}$$

$$1/8\text{-Dosis} = D_3 = \frac{D_2}{2} + \frac{S}{2} \text{ usw. oder allgemein:}$$

$$(I) \quad \frac{1}{2^n} = D_n = \frac{D_{n-1}}{2} + \frac{S}{2}$$

Es läge nahe, die verschiedenen D_n -Werte durch die Ausgangsdosis D zu ersetzen, um so die Verdünnungen nur durch einmaliges Abwägen und Berechnen von D herzustellen. Dieses Verfahren ist jedoch ungeeignet. Vielmehr zeigten die praktischen Versuche, daß es sich empfiehlt, als Beizmittelträger stets die Hälfte der unmittelbar vorhergehenden Konzentration zu nehmen, also z. B. für die $1/4$ -Dosis die Hälfte der $1/2$ -Dosis, für die $1/8$ -Dosis die Hälfte der $1/4$ -Dosis usw.

Der Rundkolben wird nach der Herstellung der $1/1$ -Dosis leicht mit einer geringen Menge des zu prüfenden Samens ausgeschwenkt, im übrigen aber bei den folgenden niedrigeren Konzentrationen in dem Zustand weiterverwendet, in dem er nach der Herstellung der vorhergehenden Dosierung blieb. An der Kolbenwand werden entsprechend der Konzentration des Beizpulvers stets mehr oder weniger geringe Beizpulvermengen haften bleiben; dies ist jedoch als erwünscht zu betrachten, weil dadurch bei der nächstfolgenden Konzentration ein neuer Verlust an Beizmittel vermieden wird, und diese geringe zusätzliche Menge Beizpulver einen Ausgleich für die bei der Umfüllung aus dem Kolben, bei der Aussaat der Samen oder durch andere Einflüsse unvermeidbaren geringfügigen Verluste an Beizpulver bietet.

Um bestimmte, außerhalb der geometrischen Reihe liegende Dosierungen herzustellen, wird zunächst die volle $1/1$ -Dosis gemischt und von ihr ausgehend die entsprechenden Verdünnungen bis zu der gewünschten Konzentration unmittelbar vorhergehenden Dosis. Von letzterer wird dann diejenige Samenmenge berechnet, welche die für die verlangte Dosierung erforderliche Beizmittelmenge enthält. Die entsprechende Berechnungsformel ist:

$$(II) \quad \frac{m \cdot D}{K} = M$$

wobei m die gewünschte Trockenbeizmittelmenge, D das Gewicht der Dosis (Same + Beizmittel), die zur Abbeize verwendet wird, K die Beizmittelmenge der Dosis D und M die Menge der Dosis D , die die gewünschte Beizmittelmenge enthält, bedeutet.

Durch Mischen mit einer entsprechenden Menge ungebeizter Samen x , die sich aus

$$(III) \quad D - K + m - M = x$$

errechnet, erhält man dann die gewünschte Dosierung des Trockenbeizmittels.

Beispielsweise sollen 5 g Weißkohlsamen entsprechend einer Beizmitteldosis von 0,4 g ad 100 g Samen mit 0,02 g Ceresan-Trockenbeize UT 1875 a gebeizt werden. Da bei Weißkohlsamen die $\frac{1}{1}$ -Dosis für Ceresan-Trockenbeize einer Konzentration von 5,34% entspricht, sodaß 5 g Samen mit 0,267 g Beizpulver behaftet sind, ist die $\frac{1}{8}$ Dosis im Gesamtgewicht von 5,0333 g mit 0,0333 g Beizpulver die der gewünschten Konzentration unmittelbar vorhergehende Dosis. Man berechnet demnach die erforderliche Abbeizsamenmenge M nach der Formel II:

$$\frac{0,02 \cdot 5,0333}{0,0333} = 3,0229$$

und die entsprechende Menge ungebeizter Samen x nach Formel III:

$$5,0333 - 0,0333 + 0,02 - 3,0229 = 1,9971.$$

Die beiden Mengen von 3,0229 und 1,9971 ergeben ein Gesamtgewicht von 5,02 g, von dem 5 g auf Samen und 0,02 g auf Beizpulver entfallen, entsprechend der gewünschten Beizmitteldosis.

Die Brauchbarkeit des vorstehend beschriebenen Abbeizverfahrens zur genauen Dosierung von Trockenbeizmitteln für kleinste Mengen feiner Sämereien wurde zunächst im Keimkraftversuch auf Sandtellern mit Salatsamen geprüft. Die Versuchsanstellung verfolgte folgenden Zweck: Bei nicht gleichmäßiger Abbeize von der $\frac{1}{1}$ Dosis = 8,333% Ceresan-Trockenbeize UT 1875 a müssen sich Unterschiede in der Keimfähigkeit der Salatsamen zeigen, da gerade diese Samenart äußerst empfindlich gegenüber zu hohen Beizmittelkonzentrationen ist und ein orientierender Versuch zeigte, daß Samen der $\frac{1}{1}$ -Dosis ihre Keimfähigkeit vollkommen verloren hatten (vgl. auch Tabelle III). Um die der $\frac{1}{16}$ -Dosis zugefügten Samen zur Herstellung der $\frac{1}{32}$ -Dosis wiederzuerkennen, wurden dieselben mit Eosin schwach rötlich gefärbt. Die den Zwischendosierungen zugefügten Samen waren in anderer Weise gefärbt, die Samen der $\frac{1}{1}$ -Dosis blieben naturfarben. Auf diese Weise war es möglich, aus der $\frac{1}{32}$ -Dosis sowohl die naturfarbenen, ursprünglich der $\frac{1}{1}$ -Dosis entstammenden Samen, wie auch die eosinangefärbten, der $\frac{1}{16}$ -Dosis zur Abbeize hinzugefügten Samen auszulesen und jede dieser Samengruppen für sich getrennt auszusäen. Als Kontrolle dienten

ungebeizte naturfarbene und eosingefärbte Samen. Alle Versuche wurden mit dreifacher Wiederholung angestellt und zwar kamen je Teller 100 gut ausgebildete Samen zur Aussaat.

Tabelle I.

Nr.	Behandlung des Samens	Gekeimt in % nach Tagen:		
		5	7	8
1	Ungefärbt und Ungebeizt	24	34	97
2	Ungefärbt und mit $\frac{1}{32}$ -Dosis Ceresan-Trockenbeize UT 1875a gebeizt (nur Samen aus der ursprüng- lichen $\frac{1}{1}$ -Dosis)	14	26	85
3	Ungebeizt und mit Eosin gefärbt	0	9	90
4	Mit Eosin gefärbt und mit $\frac{1}{32}$ -Dosis Ceresan-Trocken- beize UT 1875a gebeizt (nur Samen, die der $\frac{1}{16}$ - Dosis zur Abbeize zugefügt waren)	0	9	79

Wenn man von der eine bedeutende Keimhemmung hervorruhenden und den Versuch scheinbar störenden Eosinwirkung absieht und sein Augenmerk lediglich auf die Beizwirkungen richtet, so zeigt die Tabelle I, daß die gebeizten ungefärbten Samen nach anfänglicher geringer Keimhemmung fast normal keimen. Die gefärbten ungebeizten Samen zeigen infolge der Eosinbehandlung eine erhebliche Keimhemmung, die durch die Trockenbeize noch verstärkt wird und sich auch nach acht Tagen nicht ausgeglichen hat. Bemerkenswert ist aber das Resultat, daß die aus der $\frac{1}{1}$ -Dosis stammenden ungefärbten Samen das ihnen ursprünglich anhaftende Beizmittel an die ungebeizten, nachträglich zugefügten Samen gleichmäßig abgegeben haben und letztere eine gleichartige Keimungshemmung aufweisen wie erstere, denn nach acht Tagen verhielt sich das Keimungsverhältnis von

Ungefärbt Ungebeizt: Ungefärbt Gebeizt = 97:85 = 100:87,6

Gefärbt Ungebeizt: Gefärbt Gebeizt = 90:79 = 100:87,7.

Die Ergebnisse des Keimfähigkeitsversuchs werden auch von den mit demselben Saatgut angestellten Triebkraftversuchen der Tabelle II bestätigt:

Tabelle II.

Nr.	Behandlung des Samens	Auflauf in % nach Tagen:		
		8	10	25
1	Ungefärbt und Ungebeizt	57	63	73
2	Ungefärbt und mit $\frac{1}{32}$ -Dosis Ceresan-Trockenbeize UT 1875a gebeizt (nur Samen aus der ursprüng- lichen $\frac{1}{1}$ -Dosis)	60	67	78
3	Mit Eosin gefärbt und ungebeizt	20	26	44
4	Mit Eosin gefärbt und mit $\frac{1}{32}$ -Dosis Ceresan-Trocken- beize UT 1875a gebeizt (nur Samen, die der $\frac{1}{16}$ - Dosis zur Abbeize zugefügt waren)	20	27	54

Die niedrigen Auflaufdaten in den Nummern 3 und 4 sind eine Folge der Eosinfärbung der Samen. Wichtig ist, daß einerseits die der $\frac{1}{4}$ -Dosis entstammenden Samen infolge des Abbeizverfahrens den ihnen anhaftenden Beizstaub bis zu einem solchen Grade abgegeben haben, daß aus einer Keimhemmung infolge höherer Beizmittelkonzentration eine Keimbegünstigung resultiert, und andererseits, daß die gefärbten Samen nach der Abbeizung gleichsinnig wie die ungefärbten Samen reagieren, denn nach 25 Tagen verhält sich das Auflaufverhältnis von

Ungefärbt Ungebeizt : Ungefärbt Gebeizt = 73 : 78 = 100 : 106,8

Gefärbt Ungebeizt : Gefärbt Gebeizt = 44 : 54 = 100 : 122,7.

Wenn sich für die gefärbten gebeizten Samen ein günstigeres Verhältnis ergibt als für die ungefärbt gebeizten, so dürfte dies seine Erklärung darin finden, daß die Trockenbeize teilweise den keimungshemmenden Effekt der Eosinfärbung auszugleichen vermochte.

Ein Tonschalenversuch, der unter absolut gleichen Verhältnissen für sämtliche Samen durchgeführt wurde, zeigt ebenfalls die Gleichmäßigkeit der Abbeizung. Die Versuchsanstellung war folgende: Eine mit Kies sand beschickte Pikierschale aus unglasiertem Ton wurde durch Glasstreifen in Viertel geteilt, jedes derselben mit je 100 Samen laut Tabelle III besät und mit einer 1 cm hohen Kiessandschicht überdeckt.

Tabelle III.

Nr.	Beizmitteldosis der Ceresan-Trockenbeize UT 1875a	Auflauf in % nach Tagen:		
		15	20	30
1	Ungebeizt.	62	72	73
2	$\frac{1}{4}$ -Dosis	0	0	0
3	$\frac{1}{2}$ -Dosis	3	5	9
4	$\frac{1}{4}$ -Dosis	8	13	34

Auch dieser Versuch beweist, daß die Trockenbeizmittel sich von einer höheren Konzentration ausgehend gleichmäßig auf niedrigere Dosierungen verteilen lassen: die $\frac{1}{2}$ -Dosis setzt sich zusammen aus 50 % Samen der $\frac{1}{4}$ -Dosis und 50 % abbeizten Samen; die $\frac{1}{4}$ -Dosis aus 25 % Samen der $\frac{1}{4}$ -Dosis, 25 % der $\frac{1}{2}$ -Dosis und 50 % abbeizten Samen. Hätte keine Abbeizung stattgefunden, dann müßten sich die bei der $\frac{1}{2}$ - bzw. $\frac{1}{4}$ -Dosis hinzugefügten je 50 % ungebeizter Samen in höheren Auflaufprozenten zu erkennen geben und die Endzahlen der $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{4}$ -Dosis müßten sich weitgehend einander nähern. Theoretisch müßten bei vollständigem Fehlen einer Abbeizung nach 30 Tagen von der $\frac{1}{2}$ -Dosis 36,5 % und von der $\frac{1}{4}$ -Dosis 54,75 % Samen aufgelaufen sein. Dies ist jedoch nicht der Fall, sondern die tatsächlich erzielten Ergebnisse lassen eindeutig die stattgefundene Abbeizung erkennen.

Schließlich ist aus einer großen Fülle von Versuchsmaterial, das einer späteren Veröffentlichung vorbehalten ist, ein Versuchsergebnis in Form einer Abbildung (s. unten) wiedergegeben. In diesem Pikierschalenversuch wurden Weißkohlsamen nach dem Abbeizverfahren gebeizt. Zur Untersuchung standen die Konzentrationen: $\frac{1}{1}$ -Dosis = 5,34%, $\frac{1}{2}$ -Dosis = 2,67%, $\frac{1}{4}$ -Dosis = 1,335%, $\frac{1}{8}$ -Dosis = 0,667% und $\frac{1}{16}$ -Dosis = 0,333% Ceresan-Trockenbeize UT 1875 a im Vergleich zu Ungebeizt.



Abb. 1. Ernte eines Weißkohlsamen-Pikierschalenversuchs mit Ceresan-Trockenbeize UT 1875a, nach dem Abbeizverfahren gebeizt.

Obere Reihe von links nach rechts: $\frac{1}{1}$ -, $\frac{1}{2}$ -, $\frac{1}{4}$ -Dosis.

Untere Reihe von links nach rechts: $\frac{1}{8}$ -, $\frac{1}{16}$ -, Dosis Ungebeizt.

Die Auflaufdaten bei Abschluß des Versuchs nach 14 Tagen ergaben folgende Ergebnisse:

Tabelle IV.

Nr.	Ceresan-Trockenbeize UT 1875a	Auflauf von je 50 Samen: nach 14 Tagen
1	$\frac{1}{1}$ -Dosis	1
2	$\frac{1}{2}$ -Dosis	5
3	$\frac{1}{4}$ -Dosis	37
4	$\frac{1}{8}$ -Dosis	45
5	$\frac{1}{16}$ -Dosis	45
6	Ungebeizt.	49

Auch dieser Versuch beweist eindeutig, daß eine gleichmäßige Abbeizung stattgefunden hatte. Das gibt sich besonders darin zu erkennen, daß in der $\frac{1}{16}$ -Dosis überhaupt keine verkümmerten Keimlinge

(in den Abbildungen links in den Schalen) auftreten, und daß die Entwicklung aller Keimpflanzen der $\frac{1}{16}$ -Dosis sich im Gegensatz zu den höheren Konzentrationen weitgehend der aus ungebeizten Samen hervorgegangenen Pflänzchen nähert.

Zusammenfassung.

1. Es wird ein als Abbeizung bezeichnetes Trockenbeizverfahren zur Durchführung von Laboratoriumsversuchen mitgeteilt, das zur Ermittlung geeigneter Dosierungen bei der Beizung kleinster Feinsämereimengen (Gemüsesamen usw.) empfohlen wird.

2. Als Ausgangsmaterial zur Herstellung der verschiedenen Beizmittelkonzentrationen dient eine als $\frac{1}{1}$ -Dosis bezeichnete Beizmittelmenge. Bei dieser Dosierung sind die Samen mit der höchstmöglichen Trockenbeizmittelmenge behaftet.

3. Nach gegebenen Berechnungsformeln lassen sich von der $\frac{1}{1}$ -Dosis ausgehend beliebige Beizmittelkonzentrationen ohne Verluste an Beizmittelsubstanz herstellen.

4. Die $\frac{1}{1}$ -Dosis muß für jede Samenart und für jedes Beizmittel gesondert festgestellt werden, da sie von der Beschaffenheit der Samenschale und der Haftfähigkeit der verschiedenen Trockenbeizmittel abhängig ist.

5. Die Eignung der Abbeizmethode zur Erzielung einwandfreier Resultate wird durch Laboratoriumsversuche belegt.

Ueber den Einfluss des Lebensraumes auf den Maikäfer.

Von F. Schwerdtfeger

(Institut für Waldschutz der Preuß. Versuchsanstalt für Waldwirtschaft,
Werbellinsee Um.)

1. Fragestellung.

Im Laboratoriumsversuch muß in der Regel der Lebensraum des Versuchstieres gegenüber seinen natürlichen Lebensbedingungen mehr oder weniger stark eingeengt werden. Es ist anzunehmen, daß die Einschränkung des Lebensraumes, wie sie beispielsweise das Halten in Käfigen oder Zuchtgefäßen mit sich bringt, nicht ohne Einfluß bleibt auf das Versuchstier und sein physiologisches Geschehen; dieser Einfluß wird vermutlich im allgemeinen um so größer sein, je weiter der natürliche Lebensraum des Tieres und je stärker somit die relative Einengung des Raumes im Versuch ist. Ortsunbewegliche Tiere und Stadien, wie Schildläuse, Eier und Puppen von Insekten, oder wenig ihren Aufenthaltsort ändernde Tiere, wie fressende Raupenstadien, werden wahrscheinlich durch Einengung des Lebensraumes im Versuch weniger

in ihren Lebensäußerungen gestört werden als Tiere, die weite Räume zu durchwandern gewöhnt sind, etwa fliegende Falter und Käfer.

Bei den in meinem Institut laufenden Untersuchungen über den Maikäfer tauchte bald die Frage auf, ob nicht das Halten der Käfer in Zuchtgefäßen die Ergebnisse der in verschiedenen Richtungen hin angestellten Versuche störe. Die Frage schien berechtigt, da gerade der Maikäfer in seiner natürlichen Umwelt einen weiten Lebensraum beansprucht: von dem Ort, wo er aus der Erde schlüpft, fliegt er zu seinen Fraßbäumen, die er häufiger wechselt, dann fliegt er zu einem geeigneten Platz, um die Eier abzulegen, dann wieder zum Fraß usw.; bei diesen Flügen können kilometerweite Strecken zurückgelegt werden. So liegt die Vermutung nahe, daß die bei Experimentaluntersuchungen unvermeidliche Einsperrung in einen Zuchtkäfig einen tiefgehenden Eingriff in die Lebensweise des Käfers darstellt, der nicht ohne Rückwirkung auf sein physiologisches Geschehen und seine Lebensäußerungen bleibt.

Es erschien daher notwendig, die Frage nach dem Einfluß des Lebensraums auf den Maikäfer, gerade auch im Hinblick auf die Auswertung anderer, über den Maikäfer vorgenommener Experimentaluntersuchungen, zu prüfen.

2. Bisherige Literatur.

Es liegt bereits eine Reihe von Untersuchungen über den Einfluß des Lebensraumes auf das Tier vor, die allerdings meist — besonders soweit sie sich auf Insekten beziehen — von einer anderen Fragestellung ausgingen: es sollte geprüft werden, wie sich bei einer Massenvermehrung die zunehmende Bevölkerungsdichte auf das biologische Geschehen der Tiere auswirkt. Die vorhandene Literatur ist in jüngster Zeit von Hofmann und von Titschack zusammengestellt worden, sodaß sich eine Wiederholung erübrigt.

Über den Maikäfer liegen einige Beobachtungen vor, die es wahrscheinlich machen, daß er gegenüber Einengung des Lebensraums empfindlich ist. Obwohl nach Freilandbeobachtungen und Untersuchungen über die Entwicklung des Geschlechtsorgans mit einer mindestens zweimaligen Eiablage des Maikäferweibchens gerechnet werden muß, ist es bisher nicht gelungen, einen einwandfreien experimentellen Nachweis für die Wiederholung der Eiablage zu erbringen. Ratzeburg hat in Zwingersversuchen keine klaren Ergebnisse gewonnen; Sachtleben brachte in Zuchtversuchen von 21 Weibchen nur eines zu einer zweiten Eiablage; von 16 Weibchen schritt in Zwingersversuchen Schwerdtfegers keines zu einer zweiten Ablage. Schwerdtfeger beobachtete, daß Käfer trotz erfolgter Eireife in Zwingern keine Eier ablegten, während zur gleichen Zeit im Freiland die Eiablage im

vollen Gange war. In einem Versuch Rhumblers, bei dem die Käfer in einem allseits vom Tageslicht durchfluteten, würfelförmigen Netzkäfig von 6 m Seitenlänge bei ausreichender Nahrung im Freien gehalten wurden, zeigten sie ein völlig anormales Verhalten. In einem großen Atelier mit Oberlicht waren die Käfer, obwohl viele umherschwärzten, nicht an die aufgestellten Fraßbäume heranzubringen. Auch in kleineren Zwingern fraßen die Käfer nur, wenn sie auf die Futterpflanzen gesetzt wurden oder zufällig auf ihren Wanderungen und Fluchtversuchen auf sie gelangten.

Das Halten in Zuchtgefäßen bewirkt somit beim Maikäfer mancherlei abnorme Lebensäußerungen, die möglicherweise u. a. auf die Einengung des unter natürlichen Verhältnissen recht weiten Lebensraumes zurückzuführen sind.

3. Versuchsanordnung.

Die Versuche zur Prüfung des Einflusses des Lebensraumes wurden im Frühjahr 1936 im Insektarium des Instituts mit Waldmaikäfern, *Melolontha hippocastani* F., ausgeführt¹⁾. Die Käfer waren primäre Erdkäfer (nach der Bezeichnung Meuniers), die am 4. und 5. Mai beim Auskriechen aus der Erde gefangen waren. Die Käfer wurden in verschiedene Zuchtgefäße gesetzt. Als Zuchtgefäße dienten:

1. Ein Drahtgazekäfig von innen $29 \times 33 \times 49$ cm Größe; er wurde besetzt mit 200 Käfern (100 Männchen und 100 Weibchen); Lebensraum je Käfer 234 cm.
2. Ein gleicher Käfig, besetzt mit 50 Käfern (25 Männchen und 25 Weibchen); Lebensraum je Käfer 938 cm.
3. Ein gleicher Käfig, besetzt mit 12 Käfern (6 Männchen und 6 Weibchen); Lebensraum je Käfer 3908 cm.
4. Ein besonders gebauter Drahtgazekäfig von innen $115 \times 100 \times 103$ cm Größe, besetzt mit 20 Käfern (10 Männchen und 10 Weibchen); Lebensraum je Käfer 59 225 cm.

Die Größen der dem Einzelkäfer zur Verfügung stehenden Lebensräume verhielten sich in den vier Käfigen ungefähr wie 1 : 4 : 17 : 253.

5. Als Vergleich zu 1. wurden zwei mit Gaze verschlossene Einmachgläser mit je 8 Käfern (4 Männchen und 4 Weibchen) besetzt; Lebensraum je Käfer 222 cm, also ungefähr wie in 1.; der Unterschied zu Versuch 1 bestand in der geringeren Individuenzahl in beschränkterem Raum.

¹⁾ Die oben mitgeteilten Angaben aus der Literatur beziehen sich auf den Feldmaikäfer, *Melolontha melolontha* L. Es besteht Grund zur Annahme, daß die beiden, in ihrer Lebensweise sehr ähnlichen Arten, auch in ihren Beziehungen zum Lebensraum keine wesentlichen Unterschiede aufweisen.

Da sich durch natürliches Absterben der Käfer die Bevölkerungszahl je Käfig im Laufe des Versuchs allmählich verringerte, wäre bei gleichbleibender Käfiggröße der jedem Käfer zur Verfügung stehende Raum für die Überlebenden ständig größer geworden. Um solche dauernde Veränderung der Lebensraumverhältnisse zu vermeiden, und um den langlebigen Käfern die gleichen Bedingungen zu bieten wie den früh sterbenden, wurde der Innenraum der Käfige durch verschiebbare Pappwände entsprechend der Verminderung ihrer Insassen verkleinert. Es wurde dadurch erreicht, daß sämtliche Käfer eines Versuchs ständig den gleichen relativen Lebensraum hatten.

In allen Behältern war unten eine 3 bis 4 cm hohe angefeuchtete Sandschicht. Ständig wurde frisches Futter in Gestalt von belaubten Zweigen, die in mit Wasser gefüllten Flaschen standen, gegeben: um die Bedingungen einheitlich zu gestalten, wurde ausschließlich mit Buchenlaub gefüttert.

Die Käfige standen im Insektarium unmittelbar nebeneinander unter gleichen Außenbedingungen.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit waren wechselnd. Während der Versuchsdauer vom 6. Mai bis 15. Juni wurden an Temperaturen als Minimum 10,0, als Maximum 25,2 ° C gemessen; die Tagesmittel schwankten zwischen 13,9 und 19,0 ° C; die durchschnittliche Temperatur während der gesamten Versuchszeit betrug 16,4 ° C.

4. Versuchsergebnisse.

Als Indikatoren für den Einfluß des Lebensraums wurden geprüft die Lebensdauer der Käfer, die Menge der aufgenommenen Nahrung, die Zahl der Copulae, die Zahl der abgelegten Eier und ihre Entwicklung zu Engerlingen.

a) Lebensdauer.

Durch tägliches Entfernen und Auszählen der in den einzelnen Käfigen abgestorbenen Käfer wurde die mittlere Lebensdauer, getrennt nach Geschlechtern, ermittelt. Sie betrug in

Lebensraum	1	2	3	4	5
für Männchen . .	14,2	16,8	10,8	14,4	13,1 Tage
für Weibchen . .	23,9	22,0	25,2	23,6	19,9 „

Größere und namentlich gerichtete Unterschiede in der Lebenszeit liegen nicht vor. Die mittlere Lebensdauer ist in allen Käfigen mehr oder weniger gleich gewesen; ein Einfluß der verschiedenen großen Lebensräume auf die Lebensdauer des Maikäfers ist nicht zu erkennen.

Aufmerksam gemacht sei auf den großen Unterschied in der Lebensdauer der beiden Geschlechter. Spezielle Angaben über die Lebensdauer

des Maikäfers, insbesondere in Abhängigkeit von Temperatur und Nahrung, werden in einer besonderen Veröffentlichung gebracht werden.

Die Mehrzahl der Käfer starb oberirdisch; ein Teil bohrte sich aber vor dem Tode in die Erde ein: von sämtlichen Käfern wurden tot in der Erde gefunden:

in Lebensraum	1	2	3	4	5
von Männchen . .	15	24	17	0	38%
von Weibchen . .	29	16	50	40	50%.

Im Mittel aller Versuche starben in der Erde 19% Männchen und 37% Weibchen.

b) Fraßmenge.

Die Fraßmenge wurde ermittelt, indem die Futterzweige beim Einsetzen und beim Herausnehmen aus den Käfigen gewogen wurden. Der Gewichtsunterschied wurde unter Berücksichtigung des Verdunstungsverlustes gleich der Fraßmenge der vorhandenen Käfermenge in der gegebenen Zeit gesetzt. Die Fraßmenge wurde auf einen Käfer und eine Stunde umgerechnet.

Der Verdunstungsverlust wurde an unbefressenen Kontrollzweigen ermittelt, die zur gleichen Zeit wie die Futterzweige vom gleichen Baum geschnitten, in gleiche mit Wasser gefüllte Gefäße gesetzt, unmittelbar neben die Käfige gestellt und gleichzeitig mit den Futterzweigen gewogen wurden. In den meisten Fällen war der Verdunstungsverlust negativ, d. h. die Kontrollzweige hatten während der Versuchsdauer an Gewicht zugenommen, offenbar durch starke Wasseraufnahme und Entwicklung der im Ausbruch befindlichen Blätter.

Es kann der Einwand erhoben werden, daß infolge der Fraßverletzungen bei den Futterzweigen die Verdunstung anders verlief wie bei den unversehrten Kontrollzweigen. Dieser Fehler konnte nicht ausgeschaltet werden; er wurde in Kauf genommen, da er sämtliche Lebensräume ohne Ausnahme belastet und vorhandene große Unterschiede nicht zu verwischen vermag.

Während der ganzen Versuchsdauer wurden je Käfer und Stunde gefressen in

Lebensraum	1	2	3	4	5
	2,5	4,3	5,8	11,3	4,9 mg.

Deutlich ist eine Abhängigkeit der aufgenommenen Nahrungsmenge von der Größe des Lebensraumes zu erkennen. In den Käfigen 1 bis 4, deren Lebensräume sich ungefähr wie 1 : 4 : 17 : 253 verhalten, steigt die Fraßmenge mit größer werdendem Lebensraum stark an. Je größer der Lebensraum, um so mehr wurde in der Zeiteinheit gefressen.

Da die mittlere Lebensdauer in den verschiedenen Käfigen ungefähr gleich war, haben die Käfer in dem kleineren Lebensraum nicht nur in der Zeiteinheit, sondern auch während ihres ganzen Lebens weniger Nahrung aufgenommen als ihre Genossen im größeren Lebensraum.

In Lebensraum 5, der für den Einzelkäfer ungefähr die gleiche Größe wie Lebensraum 1 hatte, aber weniger Käfer enthielt als letzterer (8 gegenüber 200), ist fast doppelt so viel gefressen worden wie in 1. Der Schluß liegt nahe, daß dieser Unterschied verursacht wurde durch die gegenseitige Störung der Käfer in dem dichtbevölkerten Käfig.

c) Zahl der Copulae.

Täglich um 8, 13 und 21 Uhr wurden die in den einzelnen Käfigen in Copula befindlichen Pärchen gezählt. Es besteht die Möglichkeit, daß auch in den Zwischenzeiten Käfer die Copula eingingen und lösten, sodaß sie von der Kontrolle nicht erfaßt wurden; es können also absolut mehr Begattungen ausgeführt sein, als gezählt wurden. Das spielt bei der Bewertung des Versuchsergebnisses keine Rolle, da es bei unserer Fragestellung nur auf die relative Häufigkeit der Copulae in den einzelnen Lebensräumen ankommt.

Bezieht man die Zahl der insgesamt beobachteten Copulae auf die zu Anfang des Versuchs eingesetzte Männchenmenge, so ergibt sich folgende Begattungshäufigkeit:

Lebensraum	1	2	3	4	5
Begattungshäufigkeit	0,67	0,68	0,50	0,50	0,63.

Große Unterschiede in der Häufigkeit der Copulae sind in den einzelnen Käfigen nicht zu erkennen. In den Käfigen mit kleinerem Lebensraum sind relativ etwas mehr Begattungen erfolgt als in denen mit größerem Lebensraum, offenbar eine Folge des engen Beieinandersitzens und leichteren Sichfindens der Geschlechter im engen Lebensraum.

Die weitaus überwiegende Zahl der Copulae wurde am Abend beobachtet. Von insgesamt 95 Begattungen wurden

um 8	13	21 Uhr
2	5	88

gezählt.

d) Eiablage.

In Abständen von 2 bis 4 Tagen wurde die am Boden der Käfige befindliche Erde auf abgelegte Eier durchsiebt. Die ersten Eier fanden sich in

Lebensraum	1	2	3	4	5
am	25.	19.	25.	23.	25. Mai.

Gerichtete Unterschiede sind nicht erkennbar.

Die Zahl der insgesamt abgelegten Eier, bezogen auf ein zu Anfang des Versuchs eingesetztes Weibchen, betrug in

Lebensraum	1	2	3	4	5
	2,2	4,8	8,2	10,6	4,3.

Deutlich ist hier die Abhängigkeit zwischen Lebensraum und Zahl der abgelegten Eier ersichtlich, die offenbar in der gleichen Richtung wie bei der Beziehung Lebensraum-Fraßmenge verläuft. In beiden Versuchsreihen steigt die Fraßmenge bzw. die Eizahl mit größer werdendem Lebensraum in fast der gleichen Weise an, in beiden Versuchen ist die Fraßmenge bzw. die Eizahl in Lebensraum 5 fast doppelt so groß wie in dem entsprechenden Lebensraum 1. Die Erklärung für diese Übereinstimmung liegt in der Abhängigkeit der Eiproduktion von der aufgenommenen Nahrung, die bereits früher nachgewiesen wurde (Scheidter, Schwerdtfeger).

Selbst im größten Lebensraum (4) ist mit 10,6 Eiern je Weibchen die Eizahl hinter der im Freiland beobachteten, mit 12 bis 60 Eiern je Weibchen angegebenen Menge weit zurückgeblieben.

e) Eigewicht.

Das mittlere Gewicht eines frisch abgelegten Eies betrug im

Lebensraum	1	2	3	4	5
bei insgesamt	84	95	49	106	28 gewogenen Eiern
	4,6	6,3	5,3	7,1	5,8 mg.

Ganz einwandfrei ist die Tendenz nicht zu erkennen; doch wurde das niedrigste mittlere Eigewicht mit 4,6 mg im engsten, das höchste mit 7,1 mg im weitesten Lebensraum gefunden. Frisch abgelegte Eier von Weibchen, die bis zur Ablage im Freiland gelebt hatten und beim Ablageflug gefangen wurden, wogen im Mittel 8,7 mg. Ein reduzierender Einfluß der Käfigzucht auf das Eigewicht ist also unverkennbar.

f) Entwicklung der Eier.

Die abgelegten Eier wurden in Petrischalen auf feuchtem Sand (7 Gewichtsprozent Wasser) bei einer konstanten Temperatur von 16° C zur Entwicklung gebracht. Es schlüpften

aus Lebensraum	1	2	3	4	5
von insgesamt	123	95	49	106	28 Eiern
	13	58	59	57	18%.

Bei den Eiern aus den beiden kleinsten Lebensräumen 1 und 5 war die Mortalität sehr hoch, aus den größeren Lebensräumen 2, 3 und 4 geringer und einander gleich.

Die frischgeschlüpften Engerlinge wogen im Mittel aus

Lebensraum	1	2	3	4	5
	13,7	20,4	17,4	25,0	17,0 mg.

Die Engerlingsgewichte entsprechen dem 2,9 bis 3,5fachen der früher ermittelten Eigewichte. Das höchste mittlere Engerlingsgewicht ist wieder bei dem aus dem größten Lebensraum, das geringste bei dem aus dem kleinsten Lebensraum stammenden Material zu finden. 455 frischgeschlüpfte Engerlinge aus Freiland-Eiern wogen im Mittel 28,2 mg, also beträchtlich mehr als die Versuchs-Engerlinge.

5. Folgerungen aus den Versuchsergebnissen.

Überblicken wir die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen, so läßt sich erkennen, daß der Lebensraum keinen Einfluß ausübte auf die mittlere Lebensdauer einer Maikäferpopulation; gering war der Einfluß auf die Häufigkeit der Copulae: in den kleinen Käfigen lag die Zahl der Copulae etwas höher als in den geräumigeren Zuchtgefäßen. Dagegen zeigten sich erhebliche Unterschiede in der aufgenommenen Nahrungsmenge, die mit größer werdendem Lebensraum stark anstieg. Auch bezüglich der Zahl der abgelegten Eier, des Eigewichtes und der Eientwicklung ergab sich eine deutliche Abhängigkeit vom Lebensraum: je kleiner dieser war, um so kleiner war die Zahl der abgelegten Eier, um so niedriger ihr mittleres Gewicht, um so höher die Mortalität während der Embryonalentwicklung und um so geringer das Gewicht der aus den Eiern geschlüpften Engerlinge.

Da infolge Fehlens eines Fettkörpers die Eiproduktion des Maikäfers direkt abhängig ist von der aufgenommenen Nahrungsmenge, läßt sich die kleinere Eizahl und das geringere Eigewicht im engen Lebensraum durch die verminderte Nahrungsaufnahme erklären. Bekräftigt wird diese Annahme durch die weitgehende Übereinstimmung der Zahlen über Nahrungsmenge und Eigewicht in den einzelnen Käfigen. Weiterhin ist verständlich, daß die kleineren Eier eine höhere Mortalität aufweisen als die größeren, und daß letztere schwerere Engerlinge liefern als die ersteren. So lassen sich die in den einzelnen Lebensräumen gefundenen Unterschiede in Eizahl, Eigewicht und Eientwicklung zwanglos auf die primäre Ursache „Nahrungsaufnahme“ zurückführen. Ob daneben noch andere Faktoren, etwa ein direkter Einfluß der Enge des Lebensraumes auf die Eiablage, vorliegen, läßt sich auf Grund der Untersuchungsergebnisse nicht sagen; zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen ist die Annahme anderer Ursachen neben dem Nahrungsfaktor nicht nötig.

Als Grund für die geringere Nahrungsaufnahme im Käfig nimmt Rhumbler an, daß zu den Faktoren beim Auffinden der Fraßpflanzen das Auseinanderbreiten der Fühlerblätter und eine gewisse Strecke

und Geschwindigkeit beim Schwärmen gehören. Vielleicht ist auch die Auslösung des Freßtriebes irgendwie mit der Möglichkeit zum Schwärmen verknüpft. Sicherlich spielt in den Käfigen auch die gegenseitige Störung der Tiere eine Rolle, was aus der größeren Fraßmenge in Versuch 5 gegenüber Versuch 1 trotz gleichen Lebensraumes aber bei geringerer Individuenzahl hervorgeht. Doch reicht die gegenseitige Störung der Käfer als einzige Erklärung nicht aus, da auch bei Einzelhaft die Nahrungsaufnahme verringert ist.

Jedenfalls zeigen die vorggeführten Untersuchungen deutlich, daß die Einzwingerung des Maikäfers, die Einengung seines Lebensraumes erhebliche Störungen im Ablauf seiner Lebensäußerungen hervorzurufen vermag. Diese Störungen sind nicht immer die gleichen, sie können zuweilen auch fehlen. So hatte die Einengung des Lebensraumes keinen Einfluß auf die Lebensdauer der Käfer. Dagegen bewirkte sie eine erhebliche Verminderung der Nahrungsaufnahme und der Eiproduktion, während sie auf der anderen Seite die Häufigkeit der Copulae vermehrte.

Als Schlußfolgerung ergibt sich die Forderung, daß bei allen Untersuchungen, die eine Einzwingerung des Maikäfers mit sich bringen, der Einfluß des beengten Lebensraumes zu berücksichtigen ist¹⁾. Diese Forderung, die auf Grund der angestellten Versuche zunächst nur für das Arbeiten mit dem Maikäfer erhoben werden kann, besitzt sicherlich auch Berechtigung für andere Tiere, um so mehr, je weiter ihr natürlicher Lebensraum ist.

Ob aus den dargestellten Ergebnissen über diese, für die Anstellung von Versuchen und ihre Auswertung wichtige Folgerung noch weitergehende Schlüsse bezüglich sogenannter Übervölkerungserscheinungen bei Massenvermehrungen gezogen werden können, erscheint mir fraglich. Man könnte etwa folgern, daß bei großer Populationsdichte infolge gegenseitiger Störung der Käfer geringere Nahrungsaufnahme und daher Produktion von weniger und kleineren Eiern erfolge, deren Mortalität groß sei, was wiederum zur Herabsetzung der hoch angestiegenen Bevölkerungsdichte führe. Dem kann entgegengehalten werden, daß der fluglustige Käfer bei zu großer Bedrängnis dorthin fliegen wird, wo er weniger Artgenossen findet und in Ruhe fressen kann. Diese Dinge

¹⁾ Daß bei Nichtbeachtung dieser Forderung Irrtümer unvermeidlich sind, zeigt folgendes Beispiel: Der erfahrene Maikäferpraktiker Puster kam auf Grund von Beobachtungen an Maikäferweibchen, die er in Gläsern hielt, zu dem Ergebnis, daß ein Weibchen im Durchschnitt nur 18 Eier ablege; er benutzte dieses Ergebnis zu Berechnungen und Folgerungen über den Erfolg beim Maikäferfang. Die von Puster gefundene Eizahl steht im Gegensatz zu den viel höheren Angaben der Literatur und den Beobachtungen des Verfassers. Offenbar sind die kleinen Eizahlen aus der Einengung des Lebensraums der Käfer in den Gläsern zu erklären.

lassen sich letzten Endes nicht in Laboratoriumsversuchen, sondern nur im Freiland bearbeiten.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Laboratoriumsuntersuchungen über den Einfluß des Lebensraumes auf den Maikäfer führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Verschieden großer Lebensraum beeinflusste nicht die mittlere Lebensdauer einer Maikäferpopulation.
2. Die Fraßmenge je Käfer und Zeiteinheit stieg mit größer werdendem Lebensraum stark an.
3. Die Häufigkeit der Copulae war im kleinen Lebensraum etwas größer als im weiten.
4. Die Zahl der je Weibchen abgelegten Eier stieg mit größer werdendem Lebensraum an.
5. Im kleinen Lebensraum war das mittlere Gewicht des frischgelegten Eies geringer, die Eimortalität größer und das Gewicht der geschlüpften Engerlinge kleiner als im weiten Lebensraum.
6. Da das Einsperren des Maikäfers in Käfige erhebliche Störungen seines biologischen Geschehens hervorzurufen vermag, muß bei allen Untersuchungen, bei denen eine Einzwingerung des Maikäfers unvermeidlich ist, der Einfluß des beengten Lebensraumes auf seine Lebensäußerungen berücksichtigt werden.

7. Angeführte Literatur.

- Hofmann, Chr., Der Einfluß von Hunger und engem Lebensraum auf das Wachstum und die Fortpflanzung der Lepidopteren. Ztschr. ang. Ent. **20**, 1934, S. 51—84.
- Meunier, K., Experimentelles über den Schwärmtrieb und das periodische Auftreten verschiedener Aktivitätsformen beim Maikäfer (*Melolontha melolontha* L.). Ztschr. ang. Ent. **14**, 1929, S. 91—139.
- Puster, Der Maikäferfang und sein Erfolg. Silva 1936, S. 177—179.
- Ratzeburg, J. T. C., Die Forstinsekten. Bd. 1. Die Käfer. 2. Aufl., Berlin 1839.
- Rhumbler, L., Fr. Zweigelt's Maikäferstudien. Eine kritische Besprechung mit zwei Anhängen. Ztschr. ang. Ent. **14**, 1929, S. 584—595.
- Sachtleben, H., Versuche zur Maikäferbekämpfung mit arsenhaltigen Stäubemitteln. Arb. a. d. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, **15**, 1926, S. 19—46.
- Scheidter, F., Forstentomologische Beiträge. 6. Über die Eiablage des Maikäfers. Ztschr. f. Pflanzenkr. u. Pflanzenschutz, **36**, 1926, S. 155—159.
- Schwerdtfeger, F., Untersuchungen über die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsorgans von *Melolontha melolontha* L. während der Schwärmzeit. Ztschr. ang. Ent. **13**, 1928, S. 267—300.
- Titschack, E., Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Massenzucht auf das Einzeltier. Ztschr. ang. Ent. **23**, 1937, S. 1—64.

Ueber ein schädliches Massenaufreten von *Maladera holosericea* Scop.

Von H. Neumann, Lübeck.

(Landwirtschaftliche Versuchsstation und Pflanzenschutzamt Lübeck.)

Mit 5 Abbildungen.

Anfang April dieses Jahres wurden dem Pflanzenschutzamt Lübeck mit der Meldung von äußerst starken Fraßschäden an einer ganzen Reihe von Gemüsepflanzen vollständig zerfressene Rhabarberblätter eingeliefert, die aus dem Gartengelände einer Stadtrandsiedlung stammten. Bei einer Besichtigung des Schadengebietes fiel sofort auf, daß der Gartenboden siebartig mit kleinen, fast senkrechten Lochgängen von 5 bis 6 mm Durchmesser und 3—6 cm Tiefe besetzt war, an deren Ende sich fast regelmäßig ein kleiner, schwarzbrauner Käfer befand. Die über mehrere Wochen durchgeführten Beobachtungen und die eingeleiteten Laboratoriumsversuche ergaben, daß die Fraßschäden von diesem Käfer stammten. Wenn auch die Arbeiten noch nicht abgeschlossen sind, so soll doch schon jetzt Näheres berichtet werden, da möglicherweise bei der fortschreitenden Besiedlung von Ödländereien auch andererseits ein ähnliches Massenaufreten beobachtet werden könnte.



Abb. 1. *Maladera holosericea* Scop., Männchen. Vergr. 3×.

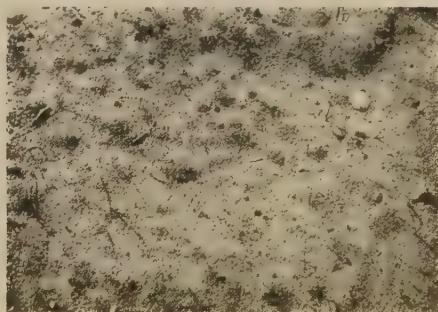


Abb. 2. Lochgänge von *M. holosericea* Scop. in Gartenland. Ca. $\frac{1}{10}$ nat. Gr.

Die Bestimmung der aufgefundenen Käfer ergab, daß es sich um die zu den *Lamellicorniern* gehörende Art *Maladera holosericea* Scop. handelt. Die Körpergröße des Käfers schwankt zwischen 6 und 8 mm. In Abb. 1 ist das Männchen abgebildet.

Nach Reitter (1) soll der Käfer nicht selten auf Sandboden zu finden sein und vom Frühjahr ab bis in den Herbst hinein fliegen. Im Befallsgebiet konnten fliegende Käfer stets erst gegen Abend festgestellt

werden; seinen Höhepunkt erreicht der Käferflug erst mit Einbruch der Dunkelheit. Während der Tagesstunden ist der Käfer in den schon erwähnten 3—6 cm tiefen Gängen im Boden in völliger Ruhelage mit an den Körper angezogenen Gliedmaßen zu finden. In Abb. 2 sind diese Lochgänge im Boden als dunkle Punkte zu erkennen. Am Tage wurden nur ganz vereinzelt Käfer auf der Bodenoberfläche angetroffen. Während der Abendstunden durchgeführte Flugbeobachtungen ergaben, daß die Tiere sich nur selten höher als 2,50 m vom Erdboden erheben und meist bald zur Nahrungsaufnahme an Sträucher und Stauden anfliegen. So konnten am 23. April gegen 21.30 Uhr von einem Johannisbeerstrauch 38, von einer Rhabarberstaude 27 und von einer Erdbeerpflanze 14 Käfer abgelesen werden, obwohl der Käferflug erst kurz zuvor eingesetzt hatte.

Das durch den Käfer schwer geschädigte Gartengelände gehört zu einer in den Jahren 1935 und 1936 gebauten und größtenteils erst im Herbst 1936 bezogenen Stadtrandsiedlung. Die Gartenfelder mit dem stärksten Käferbesatz wurden erst im Frühjahr 1937 in Kultur genommen; bis dahin fand keine Nutzung des an Kiefernwald grenzenden steppenähnlichen Ödlandes statt. Am Ende der Gartenreihe liegt noch heute am Rande der Kolonie eine Fläche von ca. 1500 qm des ursprünglich vorhandenen Ödlandes, die jetzt z. T. als Schafweide benutzt wird. Damit war die Möglichkeit gegeben, den Käferbesatz des Ödlandes mit dem des heutigen Gartenlandes zahlenmäßig zu vergleichen.

Zur Feststellung der durchschnittlichen Befallsstärke wurde von je einem Quadratmeter Bodenfläche die oberste Schicht in einer Dicke von ca. 10 cm durchgeseiht und dann die jeweils gefundene Käferzahl in nachfolgende Tabelle I eingetragen. Im Abstand von je drei Wochen wurden die Auszählungen bisher dreimal wiederholt. Da die Befallsstärke in den einzelnen Gärten ziemlich gleichmäßig war, ist hier als Beleg nur ein Auszug für einen Garten und die Ödlandfläche angeführt. Auf den einzelnen Garten wurden jeweils drei Siebstellen so verteilt, daß die erste in die Nähe des parallel zum Waldrand stehenden Häuserblockes, die dritte in die Nähe des Waldrandes zu liegen kam. Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die Anzahl der toten Käfer, Spalte 2 und 3 die Verteilung auf die Geschlechter an.

Auf Grund der gefundenen Zahlen ergibt sich eine geringe Abnahme der Besatzdichte von durchschnittlich 49,1 Käfer pro Quadratmeter bei der ersten Siebung am 13. April auf 32,9 Käfer bei der dritten Siebung am 25. Mai. Ferner kann ein geringes Überwiegen des männlichen Geschlechtes festgestellt werden. Da bei allen bisherigen Siebungen die Käferdichte für Ödland und Gärten als zahlenmäßig fast gleich gefunden wurde, ist ein nennenswerter Überflug der Käfer vom Ödland zum Gartengelände wohl nicht anzunehmen.

Tabelle I.

Ergebnisse der Bodensiebungen vom 13. April, 4. Mai und 25. Mai.

		13. April			4. Mai			25. Mai		
Feld:		Zahl der Käfer pro qm:			Zahl der Käfer pro qm:			Zahl der Käfer pro qm:		
			♂	♀		♂	♀		♂	♀
Garten III.	a)	48(1)	28	20(1)	52(2)	30(2)	22	38(1)	20(1)	18
	b)	56	32	24	41	23	18	33	21	12
	c)	57(2)	31(1)	26(1)	49(1)	26(1)	23	41(3)	20(2)	21(1)
Ödland	a)	36(1)	17(1)	19	43(1)	27(1)	16	27(1)	19(3)	18(1)
	b)	48	27	21	40	25	15	30(2)	15	15(2)
	e)	45(1)	24	21(1)	48(1)	26(1)	22	30	18	12
	d)	51	29	22	46(2)	22(1)	24(1)	28(1)	18	20(1)
	e)	39	22	17	44	24	20	39(1)	22(1)	17

Die Versuche der Siedler, durch Torfkompostbeimischung den vorgefundenen leichten Sandboden für Gartenkulturen zu verbessern, führten an den besonders reichlich mit Torfkompost bedachten Stellen zu einer Massenansammlung der Käfer. So konnten aus dem um die Rhabarberstauden gelegten Torfkompost je Pflanzstelle 30 bis 38, bei Erdbeerpflanzen 11—18 Käfer ausgezählt werden! Nachdem die Käfer gründlich aus dem Boden um die besonders gefährdeten Pflanzen ausgesammelt waren, konnte nach zwei Nächten schon wieder fast die gleiche Anzahl gefunden werden!

Im Ödland konnten fast nur an Gramineen Fraßschäden festgestellt werden. Ein großer Teil der Gramineenblätter wies an den Rändern Fraßstellen auf, die sich bis zur Mittelrippe der Blattspreite ausdehnten und bisweilen eine Länge von 5 cm erreichten. In Abb. 3 sind solche durch Käferfraß geschädigte Spreitenstücke wiedergegeben. Dagegen zeigten Pflanzen aus anderen Familien auf dem Ödland keine Fraßbeschädigungen; die vereinzelt gefundenen Fraßstellen konnten nicht mit Sicherheit als von *Mal-*

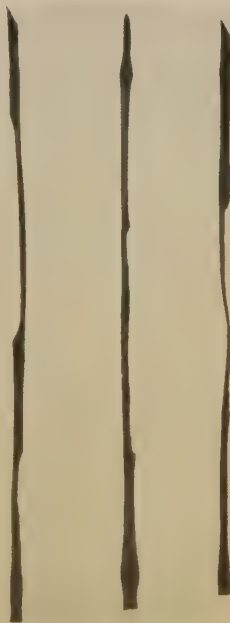


Abb. 3. Durch Käferfraß geschädigte Gramineen-Blattspreiten.

dera verursacht festgestellt werden, zumal auch die im Laboratorium vorgenommenen Fütterungsversuche mit diesen Pflanzen in der Mehrzahl negativ ausfielen — wenigstens so lange gleichzeitig noch Gramineenblätter gereicht wurden.

Gänzlich anders und unerwartet verhielten sich die Käfer dagegen bei Fütterungsversuchen mit verschiedenen Gartengewächsen, die mit den im Schadengebiet angebauten Kulturpflanzen im Laboratorium durchgeführt wurden. Bei den Fütterungsversuchen wurden je zwei Reihen mit jeweils 5 oder 10 Käfern pro Gefäß angesetzt. Zur Tränkung der Käfer wurden die Gefäße regelmäßig einmal täglich gegen Abend mit ca. 4 ccm Wasser ausgesprüht. In Tabelle II sind die Ergebnisse dieser Versuche wiedergegeben. Reihe 1 mit je 10 Tieren wurde mit dem Pflanzenbestande (u. a. auch Gramineen) der befallenen Ödlandfläche gefüttert, wobei die Tiere die Möglichkeit hatten, sich die ihnen zusagenden Pflanzen zur Nahrung auszusuchen. Reihe 2 mit je 5 Tieren bekam gegen Abend als Futter — je Gefäß getrennt — frische Blattstücke je einer dieser Pflanzen vorgesetzt; jedoch ohne zusätzliches Gramineenfutter. Mit Reihe 3 und Reihe 4 wurden gleichzeitig — den Reihen 1 und 2 entsprechend — Fütterungsversuche mit den verschiedensten Gemüse- und Obstpflanzen angesetzt. In Tabelle II bedeutet das Zeichen + mehr oder weniger starken Fraß, das Zeichen O die völlige Ablehnung des gereichten Futters für die Dauer des Versuches.

T a b e l l e II.

Ergebnisse der Futtermversuche.

Futterpflanze:	Reihe 1.		Reihe 2.	Futterpflanze:	Reihe 3.		Reihe 4.
	versch. Gramin.				versch. Gramin.		
<i>Capsella bursa past.</i>	+	+	+	Rhabarber	O	+	+
<i>Arenaria serpyllifol.</i>	+	O	O	Erdbeere	O	+	+
<i>Spergula arvensis</i> .	+	O	+	<i>Phaseolus</i>	O	+	+
<i>Chenopodium album</i>	+	O	O	<i>Vicia Faba</i>	O	+	+
<i>Polygonum avicul.</i>	+	+	+	Radies	+	+	+
<i>Achillea millefol.</i> .	+	O	O	Kopfsalat	+	O	+
<i>Taraxacum officin.</i> .	+	O	O	Petersilie	+	+	+
<i>Hieracium spec.</i> . .	+	O	O	Zwiebel	+	O	O
<i>Plantago major</i> . .	+	O	+	Spinat	+	+	+
<i>Trifolium arvense</i> .	+	O	+	Kartoffel	+	+	+
				Stachelbeere . . .	O	+	+
				Johannisbeere . .	O	+	+
				(Mais)	+	+	+

Von den als Futter gebotenen Garten- und Obstpflanzen wurden also nur Zwiebel völlig und Kopfsalat bei gleichzeitiger Gramineengabe abgelehnt, fast alle anderen Futterpflanzen wurden den Gramineen vorgezogen.



Abb. 4. Schadbild an Rhabarberblättern.

Die Stärke der Schäden durch den Käferfraß ist durch Abb. 4 und 5 belegt. In Abb. 4 sind durch Käferfraß geschädigte Rhabarberblätter wiedergegeben, wie sie in den meisten Gärten des Befallsgebietes gefunden wurden. Der Fraß wird so lange fortgesetzt, bis schließlich nur noch



Abb. 5. Schadbild an Erdbeerblättern.

die stärkeren Blattrippen stehen bleiben, wobei nebeneinander Loch- und Randfraß zu finden sind. Auch an den jungen, gerade aus dem Boden hervorbrechenden Blättern konnten schon starke Fraßbeschädigungen festgestellt werden. Diese Blätter blieben meist klein und welkten schließlich vollständig ab. Abb. 5 zeigt zerfressene Erdbeerblätter. Besonders bei Erdbeeren richtete der Käfer durch Befressen der sich öffnenden Blütenknospen großen Schaden an. Er führte stellenweise zu völliger Mißernte. Von den allerdings verhältnismäßig jungen Erdbeerbeständen wurde z. T. nicht eine einzige Beere geerntet! Ähnliche Fraßschäden konnten auch bei fast allen anderen dort angebauten Kulturpflanzen beobachtet werden; ganz besonders stark litt *Vicia Faba*.

Bisher liegen nur wenig Beobachtungen über die Schädlichkeit von *Maladera* vor. Escherich (2) spricht die Vermutung aus, daß die Larve von *Maladera holosericea* Scop. ähnlich wie die von *Serica brunnea* L. in der Ebene in sandigen Gebieten durch Wurzelfraß forstlich schädlich sein könnte. Er erwähnt dabei, daß die Larve von *Maladera* in der Landwirtschaft als Hopfenschädling aufgetreten ist. Über Käferfraß fehlt jegliche Angabe. Friederichs (3) weist darauf hin, daß nach Zirngiebl (4) die *Maladera*-Larven Hopfenwurzeln befressen, während nach anderen Meldungen (5) der Käfer an jungen, noch im Boden befindlichen Teilen des Hopfens und an Knospen von Birnen-Pfropfreisern schädlich geworden ist.

Da Angaben über die Bekämpfung von *Maladera* in der einschlägigen Literatur fehlen, wurde zunächst die Bespritzung der geschädigten Pflanzen mit Arsenmitteln vorgenommen, soweit die Siedler zusagten, vorläufig auf eine Ernte zu verzichten. Es zeigte sich aber schon bald, daß mit Arsenmitteln keine ausreichenden Erfolge erzielt werden konnten. Der Käfer ist, wie nachher auch durch Versuche im Laboratorium bestätigt wurde, verhältnismäßig arsenfest. Tiere, die mehr als 10 qmm von mit Arsen bespritzten Blättern gefressen hatten, ließen keinerlei Schädigungen oder Einschränkung der Freßlust erkennen. Auch das Auslegen von Kleie-Ködern mit Urania-Grün und Kieselfluornatrium brachte keine Erfolge. Ebenso versagten Kalkarsen- und Pyrethrum-Derris-Stäubemittel und das Begießen des noch unbestellten Gartenlandes mit 3%iger Obstbaumkarbolineumlösung vollständig. Im Laboratorium erwies sich die Bestäubung der Käfer mit den o-dinitrokresolhaltigen Präparaten als wirksam; aber der Umstand, daß der Käfer sich während der Tagesstunden im Boden aufhält, sowie die auftretenden schweren Laubverbrennungen schränken die Anwendung dieser Kontaktgifte in der Praxis stark ein. Es ist also eine Bekämpfung von *Maladera holosericea* Scop. mit chemischen Mitteln praktisch noch nicht möglich.

Als einziges Verfahren zur Dezimierung der Käfer erwies sich bisher nur Hühnereintrieb bei gleichzeitigem Umgraben und Auflockern der Oberfläche.

Die Beobachtungen und Versuche werden fortgeführt.

S c h r i f t t u m.

- (1) Reitter, E., Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. **2**, 329, Stuttgart 1909.
- (2) Escherich, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas. **2**, 108—109, Berlin 1923.
- (3) Friederichs, K., Lamellicornier. In: Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. **5**, 319, Berlin 1928.
- (4) Zirngiebl, Feinde des Hopfens. 28, Berlin 1902.
- (5) Zeitschrift f. Pflanzenkrankh., **4**, 102, 1894.

Mitteilungen.

Zur „Farn- oder Fadenblättrigkeit der Tomate“.

Mit 1 Abbildung.

Der in Heft 2 auf Seite 65—72 des Jahrgangs 1937 dieser Zeitschrift erschienene Aufsatz von W. Kotte „Die Farn- oder Fadenblätt-



Tomatenpflanze (Sorte „Lukullus“) mit Farnblättrigkeit.

rigkeit der Tomate gibt mir Veranlassung mitzuteilen, daß die von Kotte im Juli 1936 in Baden aufgefundene und von ihm als neu für Deutschland beschriebene „Farn- oder Fadenblättrigkeit“ der Tomate schon im August 1924 auf dem Versuchsfeld der Biologischen Reichsanstalt in Berlin-Dahlem beobachtet werden konnte. Es handelte sich damals um einen Bestand von etwa 20—30 Pflanzen der Sorte „Lukullus“, in dem 3 Pflanzen die von Kotte näher geschilderte Erscheinung aufwiesen. Wie die beigegebene, von mir am 12. September 1924 gefertigte Aufnahme einer dieser monströsen Tomatenpflanzen (s. Abb.) erkennen läßt, waren — ähnlich wie in den von Kotte mitgeteilten Fällen — die älteren Blätter ganz normal entwickelt und zeigten nur die in abnorm großer Zahl hervorgesproßten jungen Triebe die Farn- oder Fadenblättrigkeit. Nur vereinzelt waren an den älteren, normal gestalteten Teilen der kranken Pflanzen Früchte von knapp Wallnußgröße vorhanden, während die gesunden Pflanzen des Bestandes zahlreiche größere Früchte trugen.

Die Monate Juli und August des Jahres 1924 waren in Berlin kühler als normal (Abweichung der Lufttemperatur von der normalen im Juli — $0,2^{\circ}$, im August — $1,0^{\circ}$ C), der Juli auch niederschlagsreicher als normal (Niederschlagsmenge 148 % der normalen) (vgl. Deutscher Witterungsbericht für Juli und August 1924, bearbeitet vom Preußischen Meteorologischen Institut, Berlin), so daß in dem betreffenden Jahre günstige Bedingungen für das Hervortreten der nach Mogendorff (1930) besonders bei niedrigen Temperaturen sich entwickelnden Farn- oder Fadenblättrigkeit vorhanden waren.

H. Pape, Kiel.

Berichte.

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Eckstein, O., Bruno, A. und Turrentine, J. W.: Kennzeichen des Kalimangels (Signes de manque de potasse — Potash Deficiency Symptomes). Berlin (Verlagsges. f. Ackerbau, Berlin SW 11), 235 S. m. 41 Abb. u. 54 Bunttafeln, 1937.

Das Buch stellt eine Gesamtchau der Kalimangelerscheinungen bei den wichtigsten Kulturpflanzen der Erde dar. Angehörige fast aller wissenschaftlich tätigen Nationen haben ihren Beitrag zu diesem Werk gegeben. Es ist dreisprachig (deutsch, französisch und englisch) abgefaßt und steht damit von vornherein einem weiten Leserkreis offen.

Der 1. Hauptteil des Buches ist den allgemeinen Kennzeichen des Kalimangels gewidmet. Zunächst werden dessen äußere Anzeichen (an Blättern, Wurzeln, Blüten und Früchten, nach dem Trachtbild und dem inneren Aufbau

der Pflanze) besprochen. Ein allerdings knapp gefaßter Abschnitt bringt Beispiele für die verminderte Widerstandsfähigkeit der Kalimangelpflanzen gegen die verschiedensten Krankheiten, Schädlinge und Witterungseinflüsse als sekundäre Wirkungen des Kalimangels. Kurz wird auch die Güteminderung der Kalimangelpflanzen besprochen. Der Abschnitt „Pathologie des Kalimangels“ zeigt, wie wenig wir trotz zahlreicher Arbeiten über die eigentliche physiologische Bedeutung des Kali-Ions heute noch wissen. Im 2. Hauptteil „Kalimangelercheinungen bei den einzelnen Kulturpflanzen“ werden nur Mais, Obstbäume und Wein textlich ausführlicher behandelt. Bei allen übrigen Pflanzen beschränken sich die Verf. auf eine stichwortartige Erläuterung der Abbildungen. Diese bilden die Stärke des Buches. Sie sind auf 54 Tafeln nach Buntphotographien wiedergegeben und können als hervorragend bezeichnet werden. Zum Teil sind sie früheren Veröffentlichungen entnommen, zum Teil neu. Zusammen mit den 41 einfarbigen Lichtbildern im Text geben sie die Kalimangelercheinungen folgender Kulturpflanzen wieder: Weizen, Roggen, Hafer, Gerste, Reis, Mais, Luzerne, Rot-, Weiß- und Inkarnatklée, Timotheegras, Rohrglanzgras, Knaulgras, Wiesenschwingel, Kanariengras, Pferdebohne, Phaseolusbohne, Erbse, Soja, Zucker- und Futterrübe, Zichorie, Kartoffel, Hopfen, Rebe, Apfel, Pfirsich, Orange, Melone, Mandarine, Johannis-, Stachel-, Erd- und Himbeere, Tomate, Zwiebel, Karotte, Spinat, Sellerie, Gurke, Paprika, Weiß-, Rot-, Rosen-, Grün-, Wirsing- und Blumenkohl, Baumwolle, Flachs, Hanf, Zuckerrohr, Kaffee, Tabak und Pfefferminze. Eine Darstellung des Entzuges an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali durch mittlere Ernten für 56 Kulturpflanzen und eine Zusammenstellung der Literatur über Kalimangelercheinungen mit 219 Nummern vervollständigen das verdienstvolle Werk. B. Rademacher (Bonn).

van Schreven, D. A.: Copper Deficiency in Sugar Beets. *Phytopathology*, 26, 1106—1117, 1936.

Nach kurzer Besprechung der wichtigsten Untersuchungen über die auf Kupfermangel beruhende Urbarmachungskrankheit („reclamation disease“) werden deren Symptome bei Zuckerrüben beschrieben: Im Felde zeigten solche Rüben in den ersten eineinhalb Monaten lichtere Farbe, die einen Monat später wieder normal, dann 2—3 Monate später etwas intensiver grün als die der gesunden Pflanzen wurde. Dabei waren die Blätter der kranken Pflanzen kürzer und steiler gestellt als die der gesunden. Der Ertrag blieb erheblich hinter diesen zurück. In kupferfreien Wasserkulturen waren die Symptome folgende: Nach 14 Tagen leichte, allmählich stärker werdende Chlorose der älteren und mittleren Blätter, von den Blattspitzen ausgehend. Die Blätter erscheinen marmoriert, lediglich die Adern treten grün hervor. Die Herzblätter verfärben sich nicht. Nur die Blattadern enthalten Stärke, das übrige Blattgewebe dagegen kaum. Die Pfahlwurzel ist in ihrer Entwicklung gehemmt. Die Seitenwurzeln sind lang, dünn und rein weiß. Der Ertrag ist stark, der Zuckergehalt leicht vermindert. Im Trockensubstanz- und Aschegehalt sind gesunde und kranke Pflanzen einander ähnlich. Die Unterschiede des Kupfermangels gegenüber Krankheiten mit ähnlichen Symptomen werden besprochen. Das für viele höhere und niedere Pflanzen lebensnotwendige Kupfer spielt bei der Funktion des Chlorophylls in der Pflanze wie bei der des Hämoglobins im tierischen Körper eine Rolle. Vielleicht besitzt es auch als Oxydationskatalysator Bedeutung.

B. Rademacher (Bonn)

Schlumberger, O.: Hilfsbuch für die Hagelschätzung. Teil II, Berlin (Verlag P. Parey) 1937. (Bd. 13 von Pareys Taschenatlanten, herausgegeben von Prof. Dr. O. Appel), mit 20 Farbendrucktafeln. Preis 4.95 RM.

Dem 1930 erschienenen I. Teil seines „Hilfsbuches für die Hagelschätzung“ hat Schlumberger jetzt einen II. Teil folgen lassen. Wie im I. Teil will Verf. insbesondere den Hagelabschätzern ein Hilfsbuch in die Hand geben. Hagelschäden und solche durch Pflanzenkrankheiten und Schädlinge zu unterscheiden und demgemäß die eigentlichen Hagelschäden richtig abzuschätzen. In 20 Buntbildern nach Originalen von A. Dressel sind Schäden einander gegenüber gestellt, die verwechselt werden können, und durch entsprechenden Text erläutert. Erfreulicherweise erfahren gerade die augenblicklich an Bedeutung gewinnenden Kulturpflanzen besondere Beachtung, wie Mais, Lupinen, Hanf, Lein, Raps und Tabak. Einige Unstimmigkeiten zwischen Text und Abbildungen könnten bei einer Neuauflage zum Vorteil des Büchleins beseitigt werden. Auch hat man den Eindruck, als ob die Bilder Dressels in früheren Bändchen der Taschenatlantensammlung schon besser waren.

B. Rademacher (Bonn).

IV. Pflanzen als Schaderreger.

B. Pilze.

Tropowa, A. T. Pilzkrankheiten neuer technischer Kulturen und die Prüfungsergebnisse einiger Bekämpfungsmittel gegen diese. — Arbeiten der Versuchsstation Rostowo-Nachičewanskaja a. Don. Bulletin Nr. 247, 14 S. (Russisch.)

Die Versuchsstation Rostowo-Nachičewanskaja machte einige Beobachtungen über verschiedene Pilzkrankungen bei neu in Kultur genommenen Pflanzen, wie *Gossypium hirsutum* L., *Hibiscus cannabinus* L., *Ricinus communis* L. u. a. Es wurde festgestellt, daß *Botrytis cinerea* Pers., sodann *Macrosporium cavara* Paris und *Macrosporium compactum* Cooke durch die Bespritzung mit Kalifornischer Brühe gut bekämpft werden können; gegen die Verbreitung von *Bact. solanacearum* E. F. S. bei *Ricinus communis* L. hat sich Samenbeizen mit Formalinlösung (1 : 200) sehr gut bewährt, dagegen blieb die Bespritzung mit Kalifornischer bzw. mit Bordeaux-Brühe erfolglos (auch gegen *Puccinia carthami* Corda auf *Carthamus tinctorius* L.). Die Beizung mit Formalinlösung erhöhter Konzentration (0,2) hat keine ungünstige Wirkung auf die Keimfähigkeit der Samen ausgeübt. M. Gordienko.

Schmidt, K., Anbau der deutschen Erstlinge als Pflanzkartoffeln. — Mitteilungen für die Landwirtschaft 52, 107—109, 1937.

Garbade, H., Lassen sich unsere Kartoffelerträge verdoppeln? — Mitteilungen für die Landwirtschaft 52, 188—190, 1937.

Den Pflanzenarzt interessiert an diesen zwei Beiträgen, daß beide Verfasser, in Pommern (Schmidt) und Oldenburg (Garbade) wirtschaftende Praktiker, die alljährliche vorbeugende Spritzung der Frühkartoffeln gegen Krautfäule (*Phytophthora infestans* de Bary) als eine Selbstverständlichkeit und unerlässlich für einen guten Ertrag bezeichnen. Die Zweckmäßigkeit einer Bespritzung der mittelfrühen und der Spätkartoffeln ist nach Garbade nur von Fall zu Fall zu entscheiden. Beide Verfasser geben auch Wirtschaftlichkeitsberechnungen der Spritzung. B. Rademacher, Bonn.

C. Schmarotzende höhere Pflanzen.

Trunow, G. A. Über die Bekämpfung des Hanfwürgers durch die Anwendung der Mineraldüngung. (Materialien zum Studium der Hanfkrankheiten in der Ukraine.) — *Lein und Hanf*, H. 5, 1936, S. 17. (Russisch.)

Gefäßversuche mit verschiedener Kombination der Kunstdünger zeigten, daß saure Düngung (schwefelsaures Ammonium, Superphosphat, Sylvin) die Verbreitung des Hanfwürgers bedeutend herabsetzt, während alkalische (Kalziumcyanamid, Thomasschlacke, KCl) diese verstärkt. Neutrale Düngerkombinationen standen in dieser Beziehung in der Mitte. M. Gordienko.

D. Unkräuter.

Salis, F.: Über die Bekämpfung der Rasenschmiele auf Wiesen durch Hedit. — *Landbau und Technik*, 13, Nr. 5, S. 9, 1937.

Das vielempfohlene Weghacken der Büten ist zu zeitraubend und schafft außerdem Fehlstellen für Neuansiedlung anderer Unkräuter. Gute Erfolge wurden durch Bestreuen der ganzen Horste mit trockenem Hedit im Herbst erzielt. Hinzutretender Tau oder leichter Regen löst das Hedit, unmittelbar folgende schwere Regengüsse dürften die Wirkung beeinträchtigen. Die abgestorbenen Horste sollte man nicht entfernen, sie zersetzen sich vielmehr von selbst und werden dann bei guter Düngung der Wiese von den ausläufer-treibenden Gräsern überwuchert. B. Rademacher (Bonn).

Privalowa, S. N. Die Steigerung der Leinerträge durch das Jäten. — *Lein und Hanf*, H. 6, 1935, S. 13. (Russisch.)

Mit der Steigerung der Verunkrautung fiel der Leinertrag sehr, der Ertragsverlust betrug auf den bis auf 61 % verunkrauteten Feldern (nach Gewicht) etwa 72,5%. Durch einmaliges Jäten wurde der Faserertrag auf 42,0% und der Samenertrag auf 79,0%, durch zweimaliges Jäten entsprechend auf 69,0% bzw. 96,0% erhöht. Auf sehr stark verunkrauteten Feldern wurde durch Jäten eine Ertragssteigerung bis auf 114,0% für Faser und bis auf 230,0% für Samen erzielt. Auf Leinfeldern, wo Klee Vorfrucht war, brachte das Jäten eine durchschnittliche Erhöhung der Fasererträge um 37,7% und der Samenerträge um 55,0%. M. Gordienko.

Sartorius, O.: Die Vogelmiere — Unkraut und Gründüngungspflanze. — *Der deutsche Weinbau* 16, 465—466, 1937.

Stellaria media ist ein weitverbreitetes Weinbergsunkraut, das sich aber mit Vorteil zu Gründüngungszecken nutzen läßt. Es wurden Ernten von 150—200 dz Frischmasse mit einer Trockenmasse von 25—40 dz/ha gemacht. Verfasser steigert nötigenfalls das Wachstum der Vogelmiere durch frühzeitiges Ausstreuen der Kunstdüngung oder durch eine besondere kleine Stickstoffgabe. Die Rebe wird nicht geschädigt, wenn die Miere nur vom Herbst bis in das Frühjahr wächst und der Boden Anfang Mai pflanzenfrei ist. B. Rademacher (Bonn).

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Stellwaag, F.: Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie E. V. auf der zehnten Mitgliederversammlung zu Frankfurt a. M. vom 14.—16. Mai 1936. Berlin 1937.

Der ganze dritte Tag der Versammlung war den Vorratsschädlingen gewidmet. In dem Hauptreferat berichtet E. H. Bernfus über „Praktische Erfahrungen über Bekämpfungsmethoden von Vorratsschädlingen“ (S. 80—93), die in Österreich gemacht wurden. Er unterscheidet zwischen passiver und aktiver Schädlingsbekämpfung. Erstere muß durch Warenkontrolle die Einschleppung von Schädlingen verhindern und Vorkehrungen zur Verhütung einer übermäßigen Vermehrung treffen. Letztere dagegen befaßt sich mit der Vernichtung der Schädlinge. Mit Hitze als Bekämpfungsmittel wurden besonders gegen Backobstschädlinge gute Erfolge erzielt. Kälte dagegen kommt nur als konservierendes Mittel in Frage. Leere Magazine werden zweckmäßig mit Grodyl entwest. Das wirkungsvollste und wichtigste Mittel ist in neuer Zeit das Giftgas geworden. Schwefeldioxyd hat geringes Eindringungsvermögen. Es ist bei frischem und trockenem Obst mit Erfolg verwendet worden, beeinflußt aber die Back- und Keimfähigkeit des Getreides ungünstig. Blausäure ist immer erfolgreich ohne Schaden für die vergasteten Waren anzuwenden. Von Mehl, Getreide und Sämereien wird sie auch rasch wieder abgegeben, von Waren mit hohem Fettgehalt dagegen nur schwer. Äthylendioxyd ist ähnlich verwendbar, doch ist bei Sämereien für Anbauzwecke eine gewisse Vorsicht am Platz. Areginal ist besonders für die Silobegasung geeignet. — K. Andersen, behandelt „Kennzeichnende Unterschiede in der Fortpflanzungsbiologie und Ökologie der Vorratsschädlinge gegenüber den Freilandinsekten“ (S. 93—98), indem er zwei Rüsselkäfer, den Kornkäfer als Speicherschädling und *Sitona lineata* L. als Freiland-schädling einander gegenüberstellt. Beim Vorratsschädling ist die Eizahl viel geringer als beim Freilandschädling, da ihm auch bedeutend weniger Gefahren (Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, Gefahren bei der Nahrungssuche) drohen als letzterem. Die Fortpflanzung kann beim Kornkäfer jederzeit vor sich gehen, bei *Sitona* ist sie jahreszeitlich gebunden. Ein großes Hungervermögen ist für die Speicherschädlinge charakteristisch, während *Sitona* bei 20° C nur drei, bei 5—6° C aber höchstens 21 Tage hungern kann. Die Generationszahl und Vermehrungsgröße sind beim Kornkäfer bedeutend größer als bei letzterem. Diese Abweichungen der Speicherschädlinge von den Freiland-schädlingen lassen sich wohl dadurch erklären, daß die Speicherschädlinge aus wärmeren Ländern zu uns eingewandert sind, wo sie auch als Freilandtiere in ihrer Fortpflanzung weniger jahreszeitlich gebunden waren, als dies unsere Freilandinsekten sind. — Kunike gibt einige Angaben „Zur Lebensweise des Kornkäfers“ (S. 99) und teilt mit, daß kornkäferbefallenes Getreide unbedenklich verfüttert werden kann. Zacher macht einige Bemerkungen zum „Vorratsschutz“ (S. 99—100). Escherich berichtet „Über Hausbockschäden“ (S. 102—103) bes. in Schleswig-Holstein, Schwarz über „Versicherungstechnische Fragen bei der Hausbockbekämpfung in Hamburg“ (S. 103—104) und Ramstetter über „Xylamon zur Hausbockbekämpfung“ (S. 104—106). Weidner (Hamburg).

Auel, H.: Einfluß der Witterungselemente auf die Größe von *Pieris brassicae* L. (Lep.). — Zeitschr. angew. Entom., 23, 596—602, 1937.

Verfasser hat die Flügellänge von genähert 3000 in den Jahren 1903 bis 1914 und 1934 bei Potsdam gefangenen Faltern gemessen und versucht, diese zu den Witterungsverhältnissen während der Fraßzeit der Raupen in Beziehung zu setzen. Er folgert, „daß die größten Flügellängen nur bei den mäßigen Witterungseinflüssen zu finden sind“. Dieser Schluß ist aber unzureichend belegt. Vor allem geht der Verfasser irrtümlich von der Voraussetzung

aus, daß die untersuchten Falter am Orte der Wetterbeobachtungen, d. h. bei Potsdam, geschlüpft sind, während es sich bei einem hohen Prozentsatz um zugewanderte Stücke handeln kann. Blunck (Bonn).

Horn, O.: Über die chemische Veränderung von Kiefernholz durch die Larven des Hausbockes (*Hylotrupes bajulus*). — Gesammelte Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle 10, 23—28, 2 Abb., 7 Ref., 1932.

Das durch den Fraß der Hausbocklarve entstandene Holzmehl zerfällt in das Bohrmehl, das wahrscheinlich den Darmkanal nicht durchlaufen hat, und in die Kotballen. Es wurden genaue chemische Analysen gemacht 1. von dem Rest eines von Bohrmehl befreiten zerfressenen Kiefern balkens, 2. vom Bohrmehl und 3. von den vom Bohrmehl abgetrennten Kotballen. Der Holzrest unterscheidet sich in nichts von gewöhnlichem Kiefernholz. Bohrmehl und Kotballen weisen einen Verlust von 12% Cellulose und eine entsprechende Anhäufung von Lignin auf. Daß auch das Bohrmehl denselben Celluloseverlust wie die Kotballen aufweist, wird durch die Anwesenheit von Pilzen erklärt, die in geringer Anzahl im Bohrmehl zu sehen waren.

Weidner (Hamburg).

Die Bekämpfung des Kornkäfers mit Staubmitteln.

Während die Bekämpfung des Kornkäfers in modernen Siloanlagen mit eingebauten Vergasungsapparaten leicht und sicher durchgeführt werden kann, stellt sie in den kleinen bäuerlichen Betrieben immer noch ein Problem dar. Für diese glaubt B. Germar (Versuche zur Bekämpfung des Kornkäfers mit Staubmitteln. Zeitschr. angew. Ent. 22, 601—630, 9 Abb., 7 Ref. 1936) auf Grund von im Laboratorium ausgeführten Versuchsreihen das von der Ges. f. neuzeitl. Bodenbehandlung m.b.H., Neubrandenburg i. M. hergestellte Kieselsäuremehl „Naaki“ empfehlen zu können, dessen Erfolge allein durch seine Austrocknungswirkung auf die Käfer erzielt werden, in der Weise, wie dies bereits früher von Zacher und Kunike (Untersuchungen über die insektizide Wirkung von Oxyden und Karbonaten. Arbeit. Biol. Reichsanst. 18, 201—231, 1931) von Oxyden und Karbonaten festgestellt wurde. Kunike, der eine Berichtigung verschiedener falscher Deutungen Germars bringt (zur Veröffentlichung von B. Germar: Versuche zur Bekämpfung des Kornkäfers mit Staubmitteln. Zeitschr. angew. Ent. 23, 174—176, 1936), weist besonders auf die Nachteile des „Naaki“-Verfahrens hin, die darin bestehen, daß seine Wirkung — was Germar selbst zugibt — mit zunehmender Luftfeuchtigkeit abnimmt, ja sogar vollständig aufhört. Nach einer weiteren eingehenden Prüfung des „Naaki“ wurde es trotz der Einwände von Germar (Erwiderung auf die Stellungnahme von Dr. Kunike zu dem Aufsatz: „Versuche zur Bekämpfung des Kornkäfers mit Staubmitteln“. Zeitschr. angew. Ent. 23, 227—329, 1936) und Klug (Der Kornkäfer und der Kampf gegen ihn. Verhdlg. Deutsch. Ges. angew. Ent. 10. Mitglvers. Frankfurt a. M. 14. bis 16. Mai 1936) durch den Bewertungsausschuß des deutschen Pflanzenschutzdienstes einstimmig als zur Kornkäferbekämpfung nicht ausreichend wirksam erklärt und daher abgelehnt (Kunike, Zur Veröffentlichung von B. Germar: Versuche zur Bekämpfung des Kornkäfers mit Staubmitteln, zu meiner Stellungnahme und zu seiner Erwiderung. Zeitschr. angew. Ent. 24, 155 bis 156, 1937).

Weidner (Hamburg).

Komarek, J.: Kritisches Wort über die Insektenparasiten der Nonne. Mit einer Bestimmungstabelle von Serh. Kolubajiv. — Zeitschr. f. angew. Ent., 24, 95—102, 102—117, 1937.

Als Parasiten der Nonne verdienen Tachinen und Hymenopteren Beachtung. Tachinen bringen eine Nonnenvermehrung nur in seltenen Fällen zum Erliegen, da ihre Vermehrung durch ungünstige Witterung oft gefährdet wird. „Sie sind der Nonne nicht richtig angepaßt“. Den Hymenopteren „behagt“ die Lebensweise und körperliche Beschaffenheit der Nonnenraupe nicht, sie gehen sie ungern an. Künstliche Vermehrung der Parasiten dürfte kaum lohnen. Die Zucht der Tachinen ist kostspielig und mißlingt leicht. Schlupfwespen lassen sich leicht vermehren, ziehen aber im Freiland andere Insekten der Nonne vor. — Verfasser empfiehlt Zuchtversuche mit räuberischen Feinden der Nonne.

Für eine offenbar sehr vollständige Liste und Bestimmungstabelle der Insektenparasiten der Nonne zeichnet Kolubajiv verantwortlich. Die Bedeutung der Parasiten ist im einzelnen gekennzeichnet; sie sind bis auf Gattungen und teilweise Arten zu bestimmen. Als Primärparasiten werden 45 Dipteren und 43 Hymenopteren, als Sekundärparasiten 1 Diptere und 18 Hymenopteren genannt.

Subklew (Werbellinsee).

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache.

Bode, H. R.: Über die Entwicklungsgeschichte der intrazellulären Stäbe im Cambium. Ein Beitrag zum Problem der Reisigkrankheit des Weinstocks. — Die Gartenbauwissenschaft, **11**, 272—288, 1937.

Während L. Petri, der bisher einzige Bearbeiter dieses Themas (1912), die Stäbe als Umbildungen von „Exkretkörpern“ angesehen hatte, stellt die Stabbildung nach Bode „eine anormale Entartung des Kern- und Zellteilungsvorganges dar“, in dem Sinne, daß Teile oder die Gesamtheit der Spindelfasern mit oder ohne Einbeziehung von Kernsubstanz zum „Mittelfaden“ des Stabes erhärten. Dieser „Mittelfaden“ gibt in der Hauptsache Zellulosereaktion. Am fertigen Zellstab, der aus ihm durch weitere Auflage von oft verholzender Zellulose entsteht, soll der „Mittelfaden“ allerdings in seinem „Verhalten Farbstoffen gegenüber der Mittellamelle“ ähneln. Dadurch, daß „jeder einmal in einer Kambiumzelle gebildete Stab bei ihrer nächsten Zellteilung an beide Tochterzellen weitergegeben wird“, kommt es häufig zur Bildung von Stabketten, die — entgegen bisher vertretener Ansicht — im Bast zahlreicher vorkommen als im Holz. — Der Satz: „Eine Infektion vom Boden her liegt zweifellos bei der Krankheit (Bode 1936) vor“ darf nicht so verstanden werden, als sei der in jener Arbeit neu beschriebene Wurzelpilz *Rhizomyxa viticola* als Erreger der Reisigkrankheit festgestellt worden. Die Übertragung der Krankheit auf gesunde Stöcke vom Boden aus geht, wie Verfasser vermerkt, auf Petri und Ravaz zurück.

Thate (Bonn).

VIII. Pflanzenschutz.

Weigert, J. und Weizel, H.: Schädigungen an landwirtschaftlichen Nutzpflanzen durch unsachgemäße Anwendung von Wirtschafts- und Handelsdüngemitteln. — Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. -schutz, **14**, 213—236, 1936.

In Laboratoriums- und Feldversuchen wird der Einfluß von Kopfgaben der gebräuchlichsten Handelsdünger auf eine große Zahl von Kulturpflanzen unter Berücksichtigung des Entwicklungszustandes der Pflanzen und der

Witterung (Temperatur, Besonnung, Niederschläge, Wind) untersucht. Getreide war am unempfindlichsten. Wintergetreide in noch stärkerem Maße als Sommergetreide. Winterweizen und -gerste wurden kaum, Winterroggen etwas stärker geschädigt. Beim Sommergetreide ergab sich nach dem Grade der Empfindlichkeit die Reihe Gerste, Weizen, Hafer. Im Gegensatz zu den Hauptgetreidearten gehörte Mais zu den am stärksten durch die verschiedenen Kopfdüngungen leidenden Pflanzen. Auf Wiese wurden die Gräser kaum, weit stärker die Blattpflanzen (Kleearten) einschließlich der Unkräuter (Löwenzahn, Wiesenkerbel, Bärenklau) geschädigt. Sehr wenig empfindlich waren Erbsen und auch Raps, etwas stärker Wicken, Lein und Mohn, die beiden letzten besonders gegen Kalkstickstoff. Luzerne war empfindlicher als Rotklee. Sehr starke Schädigungen riefen eine Reihe von Düngesalzen bei Kartoffeln hervor. Rüben wurden zwar stark verätzt (besonders durch Kalkstickstoff), doch vermochten sie die Schäden meist wieder auszugleichen. Düngergaben auf nasse Pflanzen schädigten bei nachfolgendem Sonnenschein stärker als solche auf trockene. Nachfolgender leichter Regen milderte die Schäden, schwerer hob sie weitgehend auf. Von den Düngemitteln schädigten die körnigen am wenigsten, die flockigen und staubförmigen (außer dem sehr neutralen Thomasmehl) stärker. Niedrigprozentige wirkten bei Anwendung gleicher Nährstoffmengen im allgemeinen stärker als höherprozentige. Bei Kainit, 40%igem Kali und salzsaurem Ammoniak trat (infolge Wasserentzug) die Wirkung schon nach wenigen Stunden ein, beim Kalkstickstoff dagegen erst nach 3—4 Tagen. Die einzelnen Düngemittel lassen sich in abnehmender Reihenfolge der Schädigung im allgemeinen wie folgt ordnen:

Geölter, ungeölter, Perlkalkstickstoff, salzsaures Ammoniak, Nitrophoska, Kalkammoniak, Kalkammonsalpeter, Harnstoff, Ammonsulfatsalpeter, Natronsalpeter, Chilesalpeter, schwefels. Ammoniak, Kalksalpeter, Superphosphat, Thomasmehl, Kainit, 40%iges Kali, schwefels. Kalisalze.

Eine Reihe Abbildungen und eine Übersicht über Form, Streubarkeit, Verteilung, Haftfähigkeit und Wasseraufnahme von 19 Düngemitteln ergänzen den Text. Wenn die Untersuchungen der Verf. auch selbstverständlich nicht alle vorkommenden Möglichkeiten erschöpfen konnten, so bilden sie doch einen wertvollen Beitrag zur Frage der Kopfdüngung und mittelbar auch zur chemischen Unkrautbekämpfung. B. Rademacher (Bonn).

Görnitz, K : Cantharidin als Gift und Anlockungsmittel für Insekten. — Arb. physiol. u. angew. Entomol., **4**, 116—157, 1937.

Korschevsky, R.: Beobachtungen an *Meloe violaceus* L. und *Notoxus monoceros* L. — Ebenda, 157—158.

Während Korschevsky mitteilt, daß er die Ceratopogonidenart *Atochopogon rostratus* Winn. und den Käfer *Notoxus monoceros* L. in größerer Zahl an toten *Meloe violaceus*-Käfern beobachtet hat, berichtet Görnitz in einer sehr anregenden und wertvollen Arbeit eingehend über die Giftwirkung und Anlockungskraft von Cantharidin. Cantharidin kommt in verschiedenen Meloiden vor, besonders in deren Blut und in den Nebendrüsen der männlichen Geschlechtsorgane. Wenn auch die Konstitutionsformel des Cantharidins bekannt ist, so ist doch seine synthetische Herstellung noch nicht möglich. Die Wirkung des Cantharidins auf Wirbeltiere einschl. des Menschen ist bekannt. Verfasser fand, daß 0.25—1%iges Cantharidinpulver (auch pulverisierte Meloiden) für Coleopteren, Rhynchoten, Orthopteren und Lepidopterenraupen ein tödlich wirkendes Berührungsgift ist.

Auch als Fraßgift ist Cantharidin wirksam. Viel auffallender sind die Beobachtungen, die Verfasser über die Lockwirkung des Cantharidins machen konnte. Nicht nur der Verdunstungsrückstand von 1% iger ätherischer Lösung, sondern auch der den Kleidern usw. des Verfassers anhaftende, für den Menschen geruchlich nicht wahrnehmbare „Duft“ des Cantharidins lockt die „canthariphilen“ Insekten in erheblicher Anzahl und in kürzester Frist unwiderstehlich an. In der Hauptsache wurden angelockt: der Käfer *Notoxus monoceros* L. (*Anthicidae*), die Fliege *Anthomyia pluvialis* L. (*Anthomyiidae*), die Gnitze *Kempia brunnipes* Meig. (*Ceratopogonidae*) und die Schlupfwespe *Perilitus plumicornis* Ruthe (*Braconidae*). Die Schlupfwespe ist ein Parasit des Notoxus. Die beiden anderen Insekten sind bemüht, von dem Cantharidin zu fressen. Die Untersuchungen des Verfassers haben gezeigt, daß sich *Notoxus* offenbar von Pilzsporen nährt und nur gelegentlich Insekten als Nahrung zu sich nimmt, z. B. sehr gern Triungulinen, die Larven der Meloiden. Eigenartigerweise wurden durch Cantharidin nur alte männliche und sehr selten weibliche Käfer, die ihre Eiablage beendet hatten, angelockt. Die *Anthomyia* saugt an toten Insekten und Vogelkot. Die Ceratopogoniden trinken vielfach Insektenblut. *Kempia* hat sich vermutlich auf cantharidinhaltige Insekten spezialisiert. Die vom Verfasser angestellten sinnesphysiologischen Untersuchungen verdienen im Original nachgelesen zu werden.

W. Speyer (Stade).

Sachregister.

A.

Abies balsamea 180.
Achillea millefolium 190.
 Ackerunkräuter der Nordostschweiz 190.
 Ackerwinde, Bekämpfung 189.
Adelopus balsamicola (Peck) Theiss. f. *Douglasii* 164, 184
Aelia acuminata L. 322.
 — *rostrata* Boh. 322.
 Äthylendioxyd 624
Agaricus melleus 165.
Aglossa cuprealis Hbn. 543.
Acropyrum repens 253.
Albugo candida 413.
Alchemilla vulgaris 190.
 Ammoniakgase, Einwirkung auf die Pflanze 491.
Anaphothrips obscurus Müll. 103.
Anguillulina dipsaci (Kühn), für Deutschland neue Wirtspflanzen 587.
 Anobienlarven 496.
 Anomalien, Kartoffelblüte 113.
Anthomyia pluvialis L. 628.
Anthoxanthum odoratum 190.
Anthrenus verbasci Oliv. 543.
 Apfel, Lagerschäden 492.
 Apfelschorf, Infektion und Bekämpfung 193.
Aphelenchus avenae Bastian 298.
 — *Ritzema Bosi* 448.
Aphis fabae 462.
Aphomia glauca Zeller in ein. rhein. Süßwarenfabrik 587.
Aphrastasia pectinatae Chlodak. 466.
 Apotheke und Pflanzenschutz 544.
Aptinotrips rufus Gmel. 103, 494.
 Areginal 624.
Atochopogon rostratus Winn. 627.
Attageus 542.
 — *piceus* (Oliv.) 543.
 Auftreten von Schädlingen in Finnland 1926 u. 1927 367.
Avena strigosa 547.

B.

Bacillus omnivorus Hall 412.
 — *variegatus* Rainio 412.
 Bakterienfäule bei Kartoffeln 250.
Bacterium coli 251.
 — *faecalis-alcaligenes* 251.
 Bestäubung durch Flugzeuge 592.
 Bisamratten, Bekämpfung 256.
Blatta 542.
 Blattälchen des Tabaks 447.
 Blattfleckenkrankheit der Buche 486.
 Blausäure 624.
 Bodensterilisation 111.
 Bodentemperatur unter dem Schnee 461.
Bolacothrips jordani 494.
 Boraginaceenbrand 317.
 Bormangel b. Steckrüben 53, an Rebsämlingen 542.
Botrytis cinerea 166.
 — *tenella* 300.
Brachyderes incanus L. 319.
Bracon leucogaster 494.
 Buche 486.
Bupalus piniarius L. 319.
 Buschbohne 317.

C.

Calandra granaria 587.
 — *oryzae* L. 543, 587.
Contarinia tritici Kirby 232.
Carpocapsa amplana Hb. 140.
 — *pomonella* L. 140, Bekämpfung 301.
Cataroma tabacci 543.
Cathartus advena Waltl. 543.
Cecidomyia brachytera Schwaeg. 319.
Ceutorrhynchus assimilis 34.
Cercospora herpotrichoides 376, in Holland 492.
 Ceresan-Trockenbeize U T 1875a 597.
Chermes pectinatae 466.
Chirothrips hamatus Tryb. 103, 494.
 — *manicatus* Hal. 103, 494.
Chlorita flavescens 462.
Chondroplea populea 38.
 Chrysanthemumälchen 451.

Cnaphalodes 467.
Cryptus miniator 494.
 Cubewurzeln, optisches Drehvermögen der Extrakte 367.
Cystogaster globosa Flin. 333.

D.

Dasyneura alopecuri E. Reut. 494.
Dendrolimus pini L. 415.
Dermestes vulpinus F. 542, 543.
 Derris-Präparate 463.
 Derriswurzeln, opt. Drehvermögen der Extrakte 367.
 Deutsche Gesellschaft f. angew. Entomologie E. V., Verhandlungen auf der 10. Mitgliederversammlung, Frankfurt a. M., vom 14.—16. 5. 36 623.
Dilophospora alopecuri an *Phleum pratense* u. *Alopecurus pratensis* in Finnland 493.
 Dinitrokresolpräparate 463.
Dinoderus brevis Horn 543.
Diprion sertifer Geoffr. 319
Dolycorus baccarum L. 322.
Dorystenes forficatus F., Col. Céramb. 320.
Dothichiza 38.
 Douglastanne, Schüttekrankheit 164.
Dreyfusia nordmanniana Eckstein 473, 514.
 — *piceae* Ratzebg. 468.
 — *Prelli* Grossmann, 465
 Ökologie und Schädwirkung 497.
 Düngemittel, Schädigung an landwirtschaftl. Nutzpflanzen durch unsachgemäße Anwendung 626.

E.

Ectobius lapponicus L., Vorratsschädling in Lappland 495.
Elsinoe australis 413.
 Engerlingsbekämpfung, mit Paradichlorbenzol 464.

Entyloma arnosericidis Sydow 317.

— *calendulae* de Bary 317.

— *dahliae* Sydow 317.

— *Fergussoni* 318.

Ephestia elutella Hbn. 543.

Ephialtes manifestator 494.

Ergates faber L. 414.

Erlaß des Reichsforstmeisters und Preuß. Landesforstmeisters über Bestellung von Flugzeugen für Bestäubung durch die Luftwaffe 592.

Erzlagerstätten, angezeigt durch Pflanzen 316.

Eurygaster mauva L. 322.

Evetria buoliana Schiff.

(nicht *briliana*) 319.

— *turionana* Hb. 319.

F.

Fadenblättrigkeit der Tomate 65, 619.

Farnblättrigkeit der Tomate 65, 619.

Feldmaus, Bekämpfung, 72, 256.

Fettfleckenkrankheit an Buschbohnen 317.

Forficula auricularia 381.

Forleule, Kulturschädlinge nach Eulenfraß 319.

Frankliniella intonsa Tryb. 103.

— *tenuicornis* Uz. 103.

Frostwiderstandsfähigkeit bei Weizen durch Düngung mit Neutralsalzen 585.

Frostwirkung auf Kirschen-ernte 142.

Fuchsschwanz 493, 494.

Fusarium culmorum 377.

G.

Gartengewächse, ihre Krankheiten und deren Bekämpfung 588.

Getreideethanopteren, phytopathogene Bedeutung 102.

Giftköder 256.

Giftige Pflanzenschutzmittel 544.

Gladiolen, Bakterienkrankheiten 412.

Gloeosporium flagicolum Passerini 486.

— *lindemuthianum* 488.

Gloeosporium nervisequum 486.

— *quercinum* 489.

Gnomonia alniella 490.

— *errabunda* 491.

— *fagi* 489.

— *quercina* 490.

— *veneta* 490.

Goldrute 190.

Graphium ulmi 420.

Grodyl 624.

Gryllus domesticus 542.

H.

Hafer 546.

Hagelschätzung, Hilfsbuch 622.

Hamster, Bekämpfung 256.

Hanfwürger, Bekämpfung durch Mineraldüngung 623.

Haplothrips aculeatus 102, 494.

Hausbock 414, 415, 495, 543, 625, Auftreten in Pfahlwerken 587, experimentelle Untersuchungen über den Nahrungswert von Kiefern- und Fichtenholz 572, Ernährungsphysiologie d. Larve 464, chemische Veränderung von Kiefernholz durch die Larven 625, Schäden 625, Bekämpfung 494.

Heidemoorkrankheit 545, auf Sand- und Humusböden und ihre Bekämpfung 211.

Henoticus serratus Gyll. 543.

Heterodera schachtii rostockiensis 560, 586.

Holzschutz, Bedeutung für die deutsche Volkswirtschaft 495.

Holzverfärbende und holzzersetzende Pilze 251.

Holzerstörende Bockkäferlarven 414.

Hormomyia piligera 487.

Hylobius abietis L. 463.

Hylotrupes bajulus L. 414, 415, 464, 572, 625.

I.

Insektenschäden an Kunstseide 542.

J.

Juglans regia L. 140.

K.

Kälte als konservierendes Mittel 624.

Kalimangel, Kennzeichen 620.

Kartoffel, Anbau deutscher Erstlinge als Pflanzkartoffeln 622.

Kartoffelblüte, Anomalien 113.

Kartoffel, Verdoppelung der Erträge ? 622.

Kartoffelkäfer, Einwanderung in Deutschland, Gefährdung und Abwehr 544, Bekämpfung 590.

Kartoffelkrautbeschädigung d. Arsenspritzungen 98.

Kartoffelkrautfäule 425.

Kartoffeln 250.

Kartoffelnemathode 586, Erfahrungen u. Maßnahmen bei der Bekämpfung 560.

Kempia brunripes Meig. 628.

Kieferninsekten in der Bodendecke, Anleitung zum Probegucken 318.

Kiefernspanner, Puppengewicht, Puppengröße, Eizahl 319, Bekämpfung mit Kontaktgiften 463.

Kiefernspinner, Bekämpfung 415.

Kieselsäuregehalt, Einfluß auf Mehлтаubefall der Gramineen 586.

Kirsche 142.

Kirschfliege, Lebensgeschichte und Bekämpfung 320.

Kleemüdigkeit 367.

Kohlfliege, Bekämpfung an der Westküste Schleswig-Holsteins 394.

Kohlhernie 251.

Kohlschabe 191.

Konservenerbsenschädlinge, Bekämpfung 64.

Konstitutionspathologie der Pflanzenzelle 62.

Kornkäfer 624, Bekämpfung mit Staubmitteln 625.

Kornqualität, beeinflußt d. Verunkrautung 112.

Kräuselkrankheit an Pfirsichen 187.

Kupferbedarf, Kupfergehalt und Kupferaneignungsvermögen bei Hafer als Züchtungsgrundlage geg.

Heidemoorkrankheit 545.

Kupfermangel bei Zuckerrüben 621.

L.

Laphria atra 494.

Lasioderma serricorne F. 496, 543.

Leinertrag, Steigerung durch
überfrühe Aussaat 368.
Steigerung d. Jäten 623.
Lepisma saccharina L. 543.
Leptura rubra L. 414.
Limothrips cerealium 102.
— *denticornis* 102, 494.
Lophyrus, Fraß an Kiefer
und Fichte 463.
Lupine, Bräune 87.
Lyctus 496.
Lygus pratensis 462.

M.

Maikäfer, Einfluß d. Lebens-
raumes 603, Bekämpfung
257.
— Englingbekämpfung
mit Senföhl 542.
Maisbeulenbrand, Bekämp-
fung 277, 586.
Maladera holosericea Scop.,
schädliches Massen-
auftreten 613.
Markkrankheit der Rebe 13.
Marknekrose d. Tomate 306.
Meerrettichkrankheiten,
Bekämpfung 413.
Mehltau der Gramineen 586.
Meligethes aeneus 34.
Meloë violaceus 627.
Melolontha 257, 603.
— *hippocastani* 542.
— *melolontha* L. 605.
Melolonthinae-Larven 18.
Mentha sp. 190.
Mermis nigrescens Duj. 300.
Mezium americanum Lap. 543.
Microphanurus semistriatus
Nees 329.
Mycosphaerella Cannabis
(Winter) 526.
Myzus persicae 96, 462.
Mykotrophe Pflanzen, Me-
thoden ihrer experimen-
tellen Untersuchung 189.

N.

Naaki 625.
Nectria galligena Bres. 413.
Nonne, Insektenparasiten
625.
Notoxus monoceros L. 627.

O.

Obstbaumkarbolineum-
emulsionen 416.
Obstbaumkrebs, Fruchtfaule
413.
Ohrwurmplage in Wohn-
häusern 380.

Ophiobolose des Weizens,
biologische und edaphi-
sche Faktoren für das
Auftreten 369.
Ophiobolus graminis 369, 492.
Ophiostoma ulmi (Buis).
Nannf. 423.
Opilo domesticus 494.
Opus Bremeri Bengts. 75.
— *fulvicollis* 76.
Opus nitidulator Nees 75.
— *ruficeps* Wesm. 76.
— *spinaciae* Thoms 75.
Origanum vulgare 190.

P.

Panchlora exoleta Burm. 542.
Pegomya hyoscyami 76.
Perilitus plumicornis Ruthe
628.
Periplaneta 542.
Pfirsich, Kräuselkrankheit
187.
Pflanzenhygiene 588.
Pflanzenkrankheiten, Be-
kämpfung durch soziales
Zusammenwirken 401.
Pflanzenquarantänegesetz-
gebung 254.
Pflanzenschutzdienst, deut-
scher 8.
Pflanzenschutz im Vierjah-
resplan 3, Erfordernisse
589, wirtschaftliche Be-
deutung und Ausbau 253,
nationalpolitische Aufga-
ben 461, chemische Mit-
tel 192.
Pflanzen- und Vorratsschutz-
mittel, Herstellg. in Apo-
thekerlaboratorium 544.
Phoma abietina 167.
Phomopsis conorum 167.
— *pseudotsugae* 167.
Phorbia brassicae Behé. 394.
Phosphorlatwerge 256.
Phygadeuon pegomyiae 75.
Phyllodromia 542.
Phyllosticta cannabis (Kirch-
ner ?) Speg. eine Neben-
fruchtform von *Mycosphaerella cannabis*
(Winter) n. c. 526.
Phytophthora infestans 622,
425, Einfluß der Luft-
feuchtigkeit auf d. Keim-
verhalten der Sporan-
gien 425.
Pieris brassicae L., Einfluß
der Witterungselemente
auf die Größe 624.
Piesma quadratum Fieb. 453.

Pilzkrankheiten neuer tech-
nischer Kulturen, Be-
kämpfung 622.

Pinus silvestris, Ökotypen
366.
Plantago lanceolata 190.
Plasmiodiophora brassicae
Wor. 251.
Plutella maculipennis 191.
Polygonum lapathifolium 111.
Pseudomonas medicaginis
var. *phaseolicola* Burk. 317.
Pseudomonas Douglasii glau-
ca Mayr 164, *Douglasii*
viridis Schwerin 164.
Ptelobius vittatus F. 422.
Pinus brunneus Duft. 543.
Pseudomonas gummisudans
Mc. Cl. 412.
— *marginata* Mc. Cl. 412.
— *tumefaciens* 413.
Pumilus medullae 13.
Pyrethrum-Präparate 463.

R.

Rapskäfer, Fanggeräte 34.
Rasenschmiele, Bekämpfung
auf Wiesen d. Hedit 622.
Ratten, Bekämpfung 256.
Raupenleim, Apparat zur
Bestimmung der Fang-
kraft 482.
Rebsämlinge, Bormangel
542.
Rebstock, Verfallserschei-
nungen 11.
Reichsjagdgesetz, Änderung
der Bestimmung betr.
Giftgetreide, Phosphor-
Latwerge, Zelio-
Präparate usw. 256.
Reichsnährstandstaschen-
kalender 64.
Reisigkrankheit der Rebe 12,
intrazelluläre Stäbe 626.
Reticulitermes flavipes Kollar
594.
— *lucifugus* Rossi 595.
Rhabditis lambdiensis
Maupas 298.
Rhabdocline pseudotsugae
Syd. 167.
Rhagoletis cerasi Linné 320.
Rhopetrocentrus 494.
Rotklee als Konstitution der
„Urwiese“ 367.
Rübenblattwanze, Bekämp-
fung 453.
Rübenfliege, Parasiten 75.
Rübenkrankheiten, Vergil-
bungserscheinungen,
Mosaikkrankheit 462.

Rüsselkäfer, großer, brauner
463, Bekämpfung 587.

S.

Sanguisorba minor 190.

— *officinalis* 190.

Schädlinge des Obst- und
Weinbaus 63.

Schädlingsbekämpfung,
volkswirtschaftliche Be-
deutung 544, im Obstbau
544, welche Gebiete kom-
men für den Apotheker in
Frage? 544.

Schütterkrankung der
Douglastanne 164.

Schwefeldioxyd 624.

Scolytus multistriatus Marsh.
421.

— *sulcifrons* Rey 422.

Sitona lineata L. 624.

Silvanus surinamensis L. 543.

Sitodiplosis mosellana Géhin
232.

Sojabohne, Wuchsanomalien
411.

Solidago serotina Ait. 190.

Spaceloma Fawcettii 413.

Stellaria media 623.

Stenodiplosis geniculati

E. Reut. 494.

Süddeutsche Apotheker-
zeitung 544.

Süßlupine, Eiweißzeugung
411.

Süßorangschorff 412.

T.

Tabakkäfer 496.

Tannenlaus *Dreyfusia Prelli*
Grosmann und ihre Galle
auf *Picea orientalis* Lk.
465, 497.

Taphrina deformans 187.

Taraxacum officinale 190.

Telenomus Vassilievi Mayr.
328.

Termiten in Hamburg 593.

Thanatophilus lapponicus
Herbst 495.

— *rugosus* L. 495.

Thymus Serpyllum 190.

Thysanopteren 102, Finn-
lands, Verzeichnis 463.

Timothee 493.

Tomate 65, 619, Mark-
nekrose 306.

Trametes pini 165.

— *radiciperda* 165.

Traubenwicklerzucht im
Laboratorium 516.

Triebaustausch an Tomate
306.

Tribolium confusum Duv.
543.

Trockenbeizmittel 596, Do-
sierung für kleinste Men-
gen feiner Sämereien 596.

Trogoderma 543.

Typhaea stercorea L. 543.

Typhula graminum Karst.
338.

U.

Ulmensterben in Italien 417.

Unkräuter 623, Bekämp-
fung 111, 112, 189, 190,
191, 253.

Urbarmachungskrankheit
546, 621.

Ustilago Zeae (Beckmann)
Unger 277, 586.

V.

Venturia inaequalis (Cooke)

Aderhold 193, 252.

— *pirina* 252, Abhängigkeit
der Formenverbreitung
von meteorologischen
Faktoren 414.

Veratrin-Präparate 463.

Verticillium dahliae 413.

Virus der Lupinenbräune 87.

Viruskrankheit d. Tomate 65.
Vogelmiere 623.

Vorfrucht, Wirkung auf
physikalisch-chemische
Bodeneigenschaften 112.

Vorratsschädlinge 624,
Unterschiede in d. Fort-
pflanzungsbiologie und
Ökologie gegenüber Frei-
landinsekten 624.

Vorrats- und Materialschäd-
linge, Bekämpfung mit
Giftgasen 495.

Vorratsschutz 624, im Vier-
jahresplan 3.

W.

Walnüsse, wurmige 140.

Weide 190.

Weißährigkeit 102, des
Wiesenschwingsels 317.

Weizengallmücken, Bekämp-
fung 232.

Weizenwanzen in der Kölner
Bucht 321.

Wiesenschwengel 317.

Windhalm, Bekämpfung 253.

Wintersaaten, Eggen? 189.

Wohnungsschädlinge und
ihre Bekämpfung 544.

Wurz- und Heilpflanzen auf
Grünland 190.

X.

Xylamon 624.

Y.

Yellow-mottle mosaic-Virus
96.

Z.

Zellmembran, Pathologie
532.

Zinksulphid 256.